USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحى

برنامج اعتماد مشغلى مرافق مياه الشرب و الصرف الصحى
Certification Program for Water and Wastewater Treatment Plant Operators and Lab. Analysts

دليل المدرب
البرنامج التدريبي لمحللي معامل تحاليل مياه الصرف الصحي
المستوى (ج)

Training Course for Wastewater Laboratory Analysts
Level C
Trainer Guide

تم اعداد هذا المستند بواسطة مشروع دعم قطاع المياه و الصرف الصحي الممول من الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية

برنامج اعتماد مشغلى مرافق مياه الشرب و الصرف الصحى
Certification Program for Water and Wastewater Treatment Plant Operators and Lab. Analysts

مشروع دعم قطاع مياه الشرب و الصرف الصحي
ممول من الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية

دليل المدرب
البرنامج التدريبي لمحللي معامل تحاليل مياه الصرف الصحي
المستوى (ج)

Training Course for Wastewater Laboratory Analysts
Level C
Trainer Guide

Contract No. EPP-I-00-04-00020-00, Order No. 3 **T-2013.08.248**

مقدمـة

هذا الدليل هو دليل المدرب للبرنامج التدريبي لمحللي معامل الصرف الصحى (مستوى – ج) وهويمثل حلقة في سلسلة من أعمال التطوير الشامل والدائم في أداء قطاع مياه الشرب والصرف الصحي وكافة مرافقه، كجزء من برنامج "اعتماد مشغلي ومحللي مرافق مياه الشرب والصرف الصحي" والذي يهدف لتأهيل العاملين في هذا القطاع بصورة معتمدة وترتبط بأفضل الممارسات الدولية المعروفة في الدول المتقدمة، بحيث يتم وضعهم في مستويات تمكنهم من تبادل خبراتهم مع كافة المستويات المساوية في أي دولة في العالم واكتساب الخبرات التي تيسر لهم الاطلاع على كل ما هو جديد في مجال أعمالهم واستيعاب التجارب والأبحاث والتقنيات الجديد في هذا المجال.

ومن المؤكد أن برنامج "اعتماد مشغلي ومحللي مرافق مياه الشرب والصرف الصحي" يخدم العديد من الأغراض على مستويات مختلفة، كما يهدف لإنجاز أهداف عديدة للجهات التي سعت إلى وضعه والتخطيط لتنفيذه، فمن أهم أغراض هذا البرنامج أن أي جهة تشارك فيه سوف تكون قادرة على أن:

- تشارك في تنفيذ السياسات القومية للحفاظ على البيئة والصحة العامة وحماية المجتمع من سلبيات أي قصور في أداء مرافق الخدمات العامة.
- تحقق مستويات أداء فني وإداري للمرافق تضمن الحفاظ على استثمارات البنية الأساسية ومشروعاتها وكفاءة تقديم خدماتها وأصول مرافقها ومنشآتها.
- تطور أداء الكوادر الفنية والإدارية المختصة بالتشغيل والصيانة وإدارتها في منشآت مرافق المياه والصرف الصحي لمستويات الدول المتقدمة.
- تضع تصنيفاً واقعيًا لمنشآت المياه والصرف الصحي يرتبط بمستويات تأهيل فني وإداري متميز للقائمين على تشغيلها وجودة خدماتها.
- تطور النظم القائمة للتسجيل والمتابعة والتقييم لأداء كافة أعمال التشغيل والصيانة وفق أحدث النظم ومتطلبات الحفاظ على جودة الخدمات.
- تراجع متطلبات العمالة المدربة والمؤهلة للأداء الأمثل في المرافق وتتبع سياسات متطورة في الاستجابة لهذه المتطلبات مع تطور الأعمال وحجمها.
- تشارك في إنشاء وإتباع نظام تأهيل مستدام ودائم التطور يضمن تدريب وتقييم العاملين في تشغيل المرافق ومعاملها موثقة ومتجددة.

وأهمية البرنامج هو أنه بتحقيق هذه الأغراض يضع قطاع المياه والصرف الصحي ومنشآتها في مصاف مثيلاتها بالدول المتقدمة ويساهم في تحقيق سياسات الجهات المعنية بهذا القطاع، بداية من وزارة الإسكان والمرافق والتنمية العمرانية والشركة القابضة للمياه والصرف الصحي وشركاتها التابعة، وجهاز تنظيم مياه الشرب والصرف الصحي والمركز القومي لبحوث الإسكان والبناء، وصولاً إلى كافة المرافق والمنشآت والوحدات بمرافق وخدمات القطاع.

وفي إطار هذه الأغراض، تم إعداد هذا الدليل ليغطي احتياجات السادة مدربى برنامج "محللي معامل تحاليل الصرف الصحى"، وذلك في المستوى (ج) من برنامج الاعتماد، وتم فيه مراعاة كل ما يضمن الوفاء باحتياجات المدرب وتقديم العون له وتسهيل مهمته فى تقديم البرنامج وتوفير مصادر مرجعية يسهل الرجوع إليها عند تقديم التدريب في هذا البرنامج وما ينطوي عليه من أهمية وارتباط برضا وثقة العملاء الذين يتلقون هذه الخدمة الحيوية.

ويرتبط الدليل أساسًا بالملامح الرئيسية للعديد من مناهج ودورات التدريب، التي تم تنفيذها من قبل، وهي بلا جدال تحوي خبرات عالية ومتخصصة شارك في وضعها خبراء، كما تم وضع مادة هذا الدليل أيضًا بإشراف نفس المستوى من خبراء، تخصصوا وعملوا مع جهات دولية عديدة في مجال تشغيل وصيانة المرافق، ومرافق المياه بصورة خاصة، مع مرجعية لا يمكن تجاهلها لعديد من المصادر المرموقة في هذا المجال، ممثلة في مساهمات واضعي المواد التدريبية التي تم الرجوع إليها بواسطة أصحابها ومن خلال الجهات التي أشرفت على أعمالهم.

ويغطي الدليل كافة جوانب عملية تقديم التدريب الخاص بالتحاليل المعملية والتجارب والاختبارات التى تتم لضبط عمليات تنقية مياه الشرب والتأكد من جودتها وملائمتها للإستخدام الصحى فى المنازل بما يتضمنه ذلك من منشآت ومعدات وأجهزة وعمليات، وسوف نجد كل ما يختص بجودة المياه وخواصها وكيفية تحديدها والاختبارات الكيميائية والبكتريولوجية والبيولوجية والمواد المستخدمة وجرعاتها وطرق إجراء كل ذلك وضوابطه وأنواع المعدات والأجهزة وأغراض استخدامها وصيانتها، كذلك إجراءات الأمن والصحة المهنية وسلامة العاملين وكافة ما يختص بعمليات تشغيل المعامل، والجوانب الإدارية المرتبطة بكل ذلك.

ونأمل أن تكون المادة وافية وعلى المستوى الذي يلبى متطلبات تنفيذ هذا البرنامج الهام والضـــروري والذي يمثل إضافة وخبرة ومسئولية كبرى لمن يشارك فيه، لما له من أهمية وضرورة تمس وتـــرتبط مباشرة بكافة سياسات الدولة في مجالات الخدمات الهامة والسكان والصـــحة العامـــة والبيئـــة وإدارة الموارد الطبيعية لصالح المجتمع والمواطنين والله الموفق.

المحتويـــات

أولاً: نظرة عامة على البرنامج

١- أهداف البرنامج ١
٢- المجموعة المستهدفة ١
٣- عدد المتدربين ١
٤- منهجية التدريب ١
٥- موضوعات البرنامج ٢
٦- مدة البرنامج ٣
٧- مساعدات التدريب ٣
٨- مكان التدريب وطريقة الجلوس ٣

ثانيا: البرنامج الزمنى للدورة ٤

ثالثا: الإطار العام لجلسات التدريب ٦

اليوم الأول: الجلسة الأولى: الافتتاح وتقديم البرنامج
الجلسة الثانية: تجميع وحفظ العينات
الجلسة الثالثة: تجهيز العينة للتحليل

اليوم الثانى: الجلسة الرابعة: أنواع ومصادر الأخطاء فى جمع عينات المياه وتحليلها
الجلسة الخامسة: تحليل العينة وتفسير النتيجة
الجلسة السادسة: (تابع) تحليل العينة وتفسير النتيجة

اليوم الثالث: تدريب عملى على جمع العينات واجراء بعض التجارب

اليوم الرابع: الجلسة السابعة: (تابع) تحليل العينة وتفسير النتيجة

الجلسة الثامنة: (تابع) تحليل العينة وتفسير النتيجة
الجلسة التاسعة: (تابع) تحليل العينة وتفسير النتيجة

اليوم الخامس: تدريب عملى على اجراء باقى التجارب

اليوم السادس: الجلسة العاشرة: تشغيل وصيانة الأجهزة والمعدات
الجلسة الحادية عشر: تداول الكيماويات والمخلفات المعملية

اليوم السابع: تدريب عملى فى المعمل على إجراء التحاليل الكيميائية

اليوم الثامن: الجلسة الحادية عشر: ضبط جودة تحاليل مياه الصرف الصحى
الجلسة الثانية عشر: تأكيد جودة تحاليل مياه الصرف الصحى

اليوم التاسع: الجلسة الثالثة عشر: متطلبات الجودة فى معامل التحاليل (متطلبات الأيزو ١٧٠٢٥)
الجلسة الرابعة عشر: إعداد وتداول وحفظ التقارير والسجلات والوثائق
الجلسة الخامسة عشر: الأمان والسلامة فى معامل التحاليل الكيميائية

اليوم العاشر: الجلسة السادسة عشر: (تابع) الأمان والسلامة فى معامل التحاليل الكيميائية
الجلسة السابعة عشر: (تابع) الأمان والسلامة فى معامل التحاليل الكيميائية
الجلسة الثامنة عشر: ختام البرنامج

أولاً: نظرة عامة على البرنامج التدريبى

١- أهــداف البرنامج (Course Objective):

- تحديد تقنيات تجميع وحفظ العينات
- تجهيز العينة للتحليل
- تحديد أنواع ومصادر الأخطاء فى جمع عينات المياه وتحليلها
- القيام بالتحاليل الكيميائية لعينات الصرف الصحى وتفسير النتيجة
- القيام بالتحاليل البيولوجية (الميكروسكوبية) لمياه الصرف الصحى
- وصف الأجهزة المستخدمة في قياسات ملوثات مياه الصرف الصحى وطرق معايرتها وتشغيلها وصيانتها
- تداول الكيماويات والمخلفات المعملية
- القدرة على ضبط جودة تحاليل مياه الصرف الصحى
- القدرة على تأكيد جودة تحاليل مياه الصرف الصحى
- تحديد متطلبات الجودة فى معامل التحاليل (متطلبات الأيزو ١٧٠٢٥)
- إعداد وتداول وحفظ التقارير والسجلات والوثائق
- تحديد مصادر وخصائص ومواصفات مياه الصرف الصحى ومصادر تلوثها
- اتباع إجراءات الأمان والسلامة فى معامل التحاليل الكيميائية

٢- المجمــوعة المســتهدفة (Target Group):

الكيميائيون القائمون بإجراء التحاليل بمعامل محطات الصرف الصحى والمعامل المركزية بجميع المحافظات.

٣- عـــــدد المتدربيـــن (Number of Trainees):

عدد المتدربين المقدر لحضور هذا البرنامج هو ١٥ متدرباً.

٤- منهجية التدريب (Training Methodology):

أ- المحاضرات القصيرة: التى يلقيها المدربون والخبراء لتوصيل المعارف والمعلومات والحقائق للمتدربين.

ب- شرائح العرض: التى تعرض أثناء الشرح لإبراز النقاط الرئيسية لكل موضوع فى تسلسل منطقى، ولإيضاح بعض المفاهيم والأمثلة.

جـ- المناقشات المفتوحة: ويديرها المدرب أو المحاضر، وتتيح هذه المناقشات الفرصة لتبادل الآراء وتوجيه الأسئلة والحصول على معلومات جديدة، كما أنه يتم من خلالها نقل المعارف والخبرات والتجارب من المدربين إلى المتدربين.

د- الزيارات الميدانية وتتم بزيارة مواقع جمع العينات واحد معامل تحاليل الصرف الصحى المتيسرة أو المحطة التى يعمل بها المتدربون إذا كانوا قد تم تعيينهم إذا أمكن ذلك

هـ- التدريبات العملية والتجارب المعملية: تلك التى تجرى للتدريب على الإعداد والقيام بالتحاليل المختلفة وأنشطة التشغيل وصيانة ومعايرة الأجهزة وتقدير النتائج.

٥- موضوعات البرنامج (Training Units):

- تجميع وحفظ العينات
- تجهيز العينة للتحليل
- أنواع ومصادر الأخطاء فى جمع عينات المياه وتحليلها
- تحليل العينة وتفسير النتيجة
- تشغيل وصيانة الأجهزة والمعدات
- تداول الكيماويات والمخلفات المعملية
- ضبط جودة تحاليل مياه الصرف الصحى
- تأكيد جودة تحاليل مياه الصرف الصحى

- متطلبات الجودة فى معامل التحاليل (متطلبات الأيزو ١٧٠٢٥)
- إعداد وتداول وحفظ التقارير والسجلات والوثائق
- الأمان والسلامة فى معامل التحاليل الكيميائية

٦- مدة البرنامج (Program Duration):

يستغرق البرنامج ١٠ أيام، ويبدأ العمل يومياً من الساعة التاسعة صباحاً حتى الساعة الثالثة بعد الظهر، أى لمدة ست ساعات. ويشمل البرنامج ٣ أيام للتدريب العملى يفضل أن تكون إحداهما فى اليوم الثالث للتدريب العملى على جمع العينات وإجراء بعض التجارب الكيميائية و الثانية فى اليوم الخامس للتدرب على القيام بباقى التجارب والتحاليل المعملية الكيميائية والبيولوجية والثالثة فى اليوم السابع للتدريب العملى على تشغيل وصيانة ومعايرة الأجهزة المعملية.

٧- مساعدات التدريب (Training Equipment):

- جهاز عرض (Data show) وملحقاته.
- سبورة بيضاء (White Board) أو سبورة ورقية (Flip Chart) وملحقاتها.

٨- مكان التدريب وطريقة الجلوس (Place and Seating Arrangement):

يجلس المتدربون، وفى مواجهتهم المحاضر فى المنتصف وعلى يمينه جهاز عرض الشفافات وشاشة العرض، وعلى يساره السبورة البيضاء أو السبورة الورقية، ويكون وضع كل من شاشة العرض والسبورة بحيث يسمح بسهولة الرؤية لجميع المتدربين.

وتقدر المساحة المطلوبة لقاعة التدريب بما لا يقل عن ١٠ × ١٢ متراً لتستوعب المتدربين، والمدرب وزملاءه، وإداريى التدريب، والسادة المسئولين الذين سيفتتحون الندوة، هذا بالإضافة إلى أجهزة ومساعدات التدريب المطلوبة؛ ولتسمح بسهولة حركة المدرب وإمكانية وصوله لأماكن جلوس المتدربين. ويلزم أن تتوفر بالقاعة الإضاءة اللازمة، والتهوية الكافية، والأجهزة الصوتية المناسبة.

ثانياً

البرنامج الزمنى للبرنامج التدريبي

ثانياً: البرنامج الزمنى لبرنامج
اعتماد مشغلى ومحللى مرافق مياه الشرب والصرف الصحى

اسم البرنامج: برنامج تأهيل محللى معامل تحاليل الصرف الصحى
المستوى التأهيلى: (ج)
مدة البرنامج: ١٠ يوم
المتدربون: كيميائيو المعامل والتحاليل والمرشحون لاختبار التأهيل

الجلسة	الوقت
اليوم الأول	
تسجيل	٩:٠٠ – ٩:٣٠
تعارف وتقديم	٩:٣٠ – ١٠:٠٠
تجميع وحفظ العينات	١٠:٠٠ – ١٢:٣٠
راحة	١٢:٣٠ – ١:٠٠
تجهيز العينة للتحليل	١:٠٠ – ٣:٠٠
اليوم الثاني	
أنواع ومصادر الأخطاء فى جمع عينات المياه وتحليلها	٩:٠٠ – ١١:٣٠
راحة	١١:٣٠ – ١٢:٠٠
تحليل العينة وتفسير النتيجة	١٢,٠٠ – ١:٣٠
راحة	١:٣٠ – ١:٤٥
(تابع) تحليل العينة وتفسير النتيجة	١:٤٥ – ٢:٤٥
اليوم الثالث	
تدريب عملى على جمع العينات واجراء تجارب قياس الأس الهيدروجينى ، المواد الصلبة، درجة التوصيل الكهربى، الذائبة، الأكسجين الذائب، القلوية، المواد القابلة للترسيب، درجة الحرارة	
اليوم الرابع	
(تابع) تحليل العينة وتفسير النتيجة	٩:٠٠ – ١٠:٣٠
راحة	١٠:٣٠ – ١٠:٤٥

الجلسة	الوقت
(تابع) تحليل العينة وتفسير النتيجة	١٠:٤٥ – ١٢:١٥
راحة	١٢:١٥ – ١٢:٤٥
(تابع) تحليل العينة وتفسير النتيجة	١٢:٤٥ – ٢:١٥
اليوم الخامس	
تدريب عملى فى المعمل على اجراء باقى التجارب المعملية	
اليوم السادس	
تشغيل وصيانة الأجهزة والمعدات	٩:٠٠ –١٢:٠٠
راحة	١٢:٠٠ – ١٢:٣٠
تداول الكيماويات والمخلفات المعملية	١٢:٣٠ – ٢:٣٠
اليوم السابع	
تدريب عملى فى المعمل على تشغيل وصيانة الأجهزة والمعدات	
اليوم الثامن	
ضبط جودة تحاليل مياه الصرف الصحى	٩:٠٠ –١١:٣٠
راحة	١١:٣٠ – ١٢:٠٠
تأكيد جودة تحاليل مياه الصرف الصحى	١٢:٠٠– ٢:٣٠
اليوم التاسع	
متطلبات الجودة فى معامل التحاليل (متطلبات الأيزو ١٧٠٢٥)	٩:٠٠ –١١:٣٠
راحة	١١:٣٠ – ١٢:٠٠
إعداد وتداول وحفظ التقارير والسجلات والوثائق	١٢:٠٠– ٢:٠٠
الأمان والسلامة فى معامل التحاليل الكيميائية	
اليوم العاشر	
(تابع) الأمان والسلامة فى معامل التحاليل الكيميائية	٩:٠٠ – ١٢:٠٠
راحة	١٢:٠٠ – ١٢:٣٠
(تابع) الأمان والسلامة فى معامل التحاليل الكيميائية	١٢:٣٠ – ٢:٠٠
ختام البرنامج	٢,٠٠ – ٢:٣٠

ثانياً: البرنامج الزمنى للبرنامج

ثالثاً

الإطار العام لجلسات التدريب

ثالثاً: الإطار العام لجلسات التدريب

يتناول هذا الجزء الإطار العام لجلسات التدريب مقسمة حسب أيام البرنامج وحسب جلسات كل يوم. ويتضمن الإطار العام لكل جلسة: رقم الجلسة، وموضوعها، وأهدافها، ومدتها بالساعات والدقائق، ومساعدات التدريب التى سيستخدمها المدرب فى الجلسة، ومواد التدريب التى سيستخدمها كل من المدرب والمتدربين. وأخيراً تتضمن الجدول الزمنى للجلسة الذى يحتوى على عناصر الموضوع، والزمن المقدر لتقديم كل عنصر ومواد التدريب المقترح استخدامها لعرض هذا العنصر، هذا فضلاً عن إرشادات محددة للمدرب تتعلق بالموضوع المقدم.

إن الهدف من تقديم الإطار العام لجلسات التدريب فى هذا الجزء من الدليل، هو تزويد المدرب بالخطوط العريضة للمحاضرة أو الجلسة بحيث يتحرك فى إطارها. كما أن هذا الإطار العام يسهل مهمة المدرب (عند الإعداد للمحاضرة) بإيضاح مساعدات ومواد التدريب المطلوبة فيقوم بتجهيزها بسهولة قبل المحاضرة. هذا فضلاً عن أن الزمن المقدر لكل عنصر من عناصر الموضوع يساعد المدرب على وضع خطة زمنية تقديرية للمحاضرة فلا يطغى أحد العناصر على بعض العناصر الأخرى فى زمن العرض. ولا يخفى أن مؤهلات المدرب العلمية وخبرته السابقة بالموضوع هما الركيزتان الأساسيتان اللتان يعتمد عليهما شرح وإيضاح الموضوع ومدى تفهم المتدربين له.

اليوم الأول

اليوم الأول
الجلســـة الأولى

ملخص الجلسة

الموضوع:

- **الافتتاح وتقديم البرنامج.**

الأهداف:

- التعارف بين المدربين والمتدربين، وفيما بين المتدربين أنفسهم.
- تفهم أهداف البرنامج.
- الوقوف على موضوعات البرنامج.
- التعرف على الأعمال الإدارية والتنظيمية الخاصة بالبرنامج.

مدة التدريب:

- نصف ساعة.

مساعدات التدريب:

- السبورة البيضاء أو السبورة الورقية وملحقاتها.

مواد التدريب:

- البرنامج الزمنى للبرنامج التدريبى.

ملاحظات عامة:

- يجب عقد هذه الجلسة صباح اليوم الأول من البرنامج.
- يجب حضور جميع المتدربين هذه الجلسة.
- من الضرورة السماح للمتدربين بمناقشة وتبادل خبراتهم خلال الجلسة.

الجدول الزمنى للتدريب

الأنشطة	إرشادات للمدرب	مواد التدريب			الزمن المقدر (دقيقة)
		شريحة رقم	دراسة حالة رقم	أخرى	
التقديم والتعارف	-ابدأ بافتتاح الجلسة والترحيب بالمشاركين. -قم بتقديم نفسك وزملاءك. -اطلب من المتدربين تقديم أنفسهم.				١٠
عرض أهداف البرنامج وموضوعاته	-اشرح أهداف البرنامج. -اعرض بإيجاز موضوعات البرنامج. -أشر إلى دليل المتدرب.				٥
شرح تنظيم العمل وتوضيح الأمور الإدارية	-اشرح البرنامج الزمنى الموزع على المتدربين. -أكد على ضرورة الانتظام فى الحضور لكون الموضوعات متكاملة ومتسلسلة. -أشر إلى استمارات تقييم البرنامج التى ستوزع على المتدربين فى نهاية الجلسة الختامية. -أكد على ابداء رأى المتدربين فى هذه الاستمارات. -وضح أنه سيتم تسليم شهادات حضور البرنامج فى اليوم الأخير من البرنامج. -اشرح النواحى الإدارية وغيرها. -عرف المتدربين بالشخص المسئول عن النواحى الإدارية والمالية للاتصال به متى استدعت الضرورة.			البرنامج الزمنى للبرنامج التدريبى	١٠
مناقشة مفتوحة	اسمح للمتدربين بتقديم أسئلتهم أو اقتراحاتهم فيما يتعلق بالبرنامج.				٥

اليوم الأول
الجلســـة الثانية

ملخص الجلسة

الموضوع:

- **تجميع وحفظ العينات**

أهداف التدريب (التعلم):

بانتهاء التدريب على أعمال هذا الفصل ينبغى أن يكون المتدرب قادراً على أن:

- يحدد المكان المناسب لجمع العينات.
- يتعرف على الأنواع المختلفة للعينات.
- يحدد الزمن المناسب لجمع العينات.
- يقوم باختيار العبوات المناسبة لجمع العينة.
- يطبق إجراءات السلامة أثناء جمع العينات.
- يقوم بتسجيل جميع بيانات بطاقة العينة.
- يتعرف على الطرق المختلفة لحفظ العينات وتخزينها.
- يقوم بتشغيل وضبط جهاز جمع العينات الأوتوماتيكى.
- يتعرف على أجهزة الحماية الشخصية.

مدة التدريب:

- ٣ ساعات

مساعدات التدريب:

- جهاز عرض الشرائح وملحقاته.

- السبورة البيضاء أو السبورة الورقية وملحقاتها.

مواد التدريب:

- الشرائح من رقم ١-١ إلى رقم١-٢٩.
- دليل المتدرب الفصل الأول.

الجدول الزمنى للتدريب

عناصر الموضوع	إرشـــادات للمدرب	مواد التدريب			الزمن المقدر (دقيقة)
		شريحة رقم	دراسة حالة رقم	أخرى	
أهداف الأداء	اشرح الأهداف من دراسة هذا الموضوع	٢			١٠
أهداف برنامج جمع العينات	يوضح المدرب لماذا يجب وضع برنامج لجمع العينات والفوائد العائدة من ذلك.	٣			٥
إرشادات جمع العينات	يشرح المدرب الإجراءات الأساسية التى يتبعها من يقوم بجمع العينة والاحتياطات اللازم اتخاذها.	٤			١٠
العوامل الأساسية التى يجب مراعاتها عند جمع العينات	يشرح المدرب أهم العوامل التى يجب مراعاتها عند جمع العينات مثل تحديد وتثبيت المكان وتثبيت الزمان وتوفير وسائل جمع العينات وتوفير مهمات الأمن الصناعى وأهمية هذه العوامل فى دقة النتائج وسلامة العاملين والمعدات.	٥ إلى ١٢			٣٠

عناصر الموضوع	إرشـــادات للمدرب	مواد التدريب			الزمن المقدر (دقيقة)
		شريحة رقم	دراسة حالة رقم	أخرى	
عوامل الحصول على نتائج دقيقة للاختبارات	يشرح المدرب العوامل والشروط التى يجب توافرها بحيث يمكن للعينة أن تحقق نتائج دقيقة عند تحليلها.	١٣			١٠
أماكن جمع العينات	يشرح المدرب على المخطط الموجود بالشريحة الأماكن أو المراحل التى يتم جمع العينات منها وتكرار ذلك.	١٤			١٠
أنواع العينات	يشرح المدرب أن هناك أنواع من العينات مثل العينات اللحظية (المفردة – الخطافية) والعينات المركبة لتناسب الأنواع المختلفة من التحاليل كما أن هناك أنواع تؤخذ لمراقبة الجودة مثل العينات المزدوجة أو المقسمة	١٥ و ١٦			١٥
معدات جمع العينات	يبين المدرب أن هناك وسائل أوتوماتيكية لجمع العينات كما أن هناك وسائل يدوية لجمع العينات ويوضح مزايا هذه الوسائل ويوضح الشروط التى يجب أن تتوفر فى زجاجة جمع العينات.	١٧ إلى ١٩			١٥
سحب العينة	يشرح المدرب الشروط العامة لسحب العينة، ثم يشرح شروط سحب العينات للتحاليل البكتريولوجى وعينات التحليل الكيميائى والبيانات التى يجب أن تتوفر لكل عينة وكذلك شروط سحب عينات الحمأة المنشطة.	٢٠ إلى ٢٤			٣٠

عناصر الموضوع	إرشـــادات للمدرب	مواد التدريب			الزمن
		شريحة رقم	دراسة حالة رقم	أخرى	المقدر (دقيقة)
حفظ العينات	يوضح الغرض من حفظ العينات والطرق المختلفة التى تتبع لحفظ العينات.	٢٥و ٢٦			١٥
الأمن والسلامة	يشرح المدرب الاحتياطات التى يجب اتخاذها عند جمع العينات لعدم تعريض العاملين لأى مخاطر ثم يشرح أجهزة الحماية التى تستخدم فى ذلك وأنواعها وفوائدها.	٢٧ و ٢٨			١٥
التعقيم	يشرح المدرب طريقة تعقيم زجاجات العينة ولماذا يجب أن تعقم هذه الزجاجات.	٢٩			١٠

الفصل الأول

تجميع وحفظ العينات

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE
الفصل الأول
تجميع وحفظ العينات
١

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE
تجميع وحفظ العينات
أهداف الأداء (التعلم):
بانتهاء التدريب على هذا الفصل ينبغى أن يكون المتدرب قادراً على أن:
• يحدد المكان المناسب لجمع العينات.
• يتعرف على الأنواع المختلفة للعينات.
• يحدد الزمن المناسب لجمع العينات.
• يقوم باختيار العبوات المناسبة لجمع العينة.
• يطبق إجراءات السلامة أثناء جمع العينات.
• يقوم بتسجيل جميع بيانات بطاقة العينة.
• يتعرف على الطرق المختلفة لحفظ العينات وتخزينها.
• يقوم بتشغيل وضبط جهاز جمع العينات الأوتوماتيكى.
• يتعرف على أجهزة الحماية الشخصية.
٢

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

أهداف برنامج جمع العينات

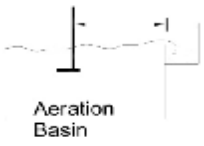
- الحصول على عينات نموذجية.
- حفظ العينات فور جمعها لتجنب أى تغيرات سريعة قد تحدث فى مواصفاتها.
- القيام بإجراء بعض التجارب الفورية فى موقع أخذ العينة مثل (درجة الحرارة – درجة الأس الهيدروجينى pH– الأكسجين الذائب D.O– سرعة السريان Flow).
- نقل العينة إلى المعمل وتسجيل المعلومات التوصيفية الخاصة بها فى سجل دائم يشمل مكان جمع العينات – توقيت الجمع - ... إلخ).

٣

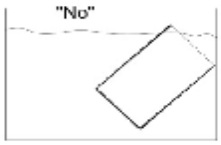
USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

إرشادات جمع العينات بطريقة صحيحة

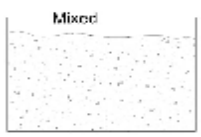
اتبع إجراءات السلامة عند جمع العينة



منطقة جمع عينة الحمأة المنشطة من حوض التهوية



ابتعد عن الجدران عند جمع العينة



منطقة جمع العينة يجب أن تكون منطقة خلط

تجنب جمع الأجسام الكبيرة مع العينة

حفظ العينات فى ثلاجات

٤

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

العوامل الأساسيـــة التى يجب مراعاتها عند جمـــع العينات

١. تحديد المكان.
٢. تثبيت المكان.
٣. تحديد الزمان.
٤. تثبيت الزمان.
٥. توافر وسيلة جيدة لجمع العينات.
٦. اتباع دواعى الأمن الصناعى أثناء جمع العينات.
٧. وجود وسيلة لحفظ العينات.

٥

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

١. تحديد المكان:

يجب أن تتوفر الشروط التالية فى مكان سحب العينات:

- أن يكون معدل السريان ثابتا دون أى تأثير خارجى (أى ان تكون الميـــاه جارية بسرعة التدفق الطبيعى).
- عينات الدخول تؤخذ من مكان قبل إجـــراء أى خطـــوة مـــن خطـــوات المعالجة.
- أن يكون مكانا جيد الخلط وليس به نقط راكدة Dead Zone.
- تؤخذ العينات من مكان بعيد عن تراكم أي شوائب كالطحالب مثلا.

٦

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

٢. تثبيت المكان:

- من العناصر الهامة تثبيت مكان جمع العينة بأبعاده الثلاثة (الطول والعرض والارتفاع) حتى تكون العينات المتناظرة متماثلة حيث أن البعد أو القرب من الحوائط الجانبية أو الزيادة والنقص فى العمق يؤثر بصفة خاصة على درجة خلط المواد الصلبة العالقة فى السائل.

٧

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

٣. تحديد الزمان:

- يمثل الزمن الذى يتم فيه جمع العينة طبيعة السائل فى ذلك الوقت فقط والتى تتغير من وقت لآخر ويراعى فى ذلك الزمن الذى يحدث فيه زيادة فى الأحمال (معدل السريان) لمياه الصرف الواردة، والتغير فى درجة الحرارة من آن لآخر.

٨

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

٤. تثبيت الزمان:

- يجب أن يتم جمع العينات الوقتية والتى تجمع بصفة يومية فى نفس الوقت الذى تم جمعها فيه فى اليوم السابق واليوم التالى حيث أن هذا الوقت من اليوم يمثل بدء دورة كاملة تتشابه إلى حد كبير باليوم السابق واليوم التالى.

٩

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

٥. توفير وسيلة جيدة لجمع العينات:

العينات التى يتم جمعها يدويًا لها أدوات مخصصة لذلك يراعى فيها ما يلى:

- يجب أن يكون طول ذراع أداة الجمع (Sample Pole). كافيًا للوصول إلى العمق المطلوب.
- مدى مطابقة أحزمة الربط لأداة جمع العينة لزجاجة العينة نفسها وكذلك القاعدة المثبتة عليها.
- يجب أن تكون المادة المصنوع منها عبوة العينات هى مادة البلاستيك لكافة الاختبارات، ومن الزجاج لاختبار الزيوت والشحوم.
- مدى إحكام أغطية زجاجة العينات.
- نظافة زجاجة العينات قبل الاستخدام وبعده.
- سلة جمع زجاجات العينات.

الأداة اليدوية لجمع العينات

١٠

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

٦. اتباع إجراءات الأمن الصناعى:

يجب مراعاة دواعى الأمن الصناعى أثناء جمع العينـــة لأن جـــامع العينـــة معرض لعدة حوادث منها:

- خطر الانزلاق.
- خطر السقوط.
- خطر التواجد فى الأماكن سيئة التهوية.
- خطر التعرض للغازات السامة.
- خطر التلوث العضوى بالتلامس.

١١

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

٧. وسيلة حفظ العينة:

- يجب توفير وسيلة لحفظ العينة، والوسيلة الشائعة هى التبريد عند درجة ٣-٥° وقد تستخدم الإضافات الكيميائية لحفظ عينات الصرف الصناعى فى بعض الأحيان.

١٢

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

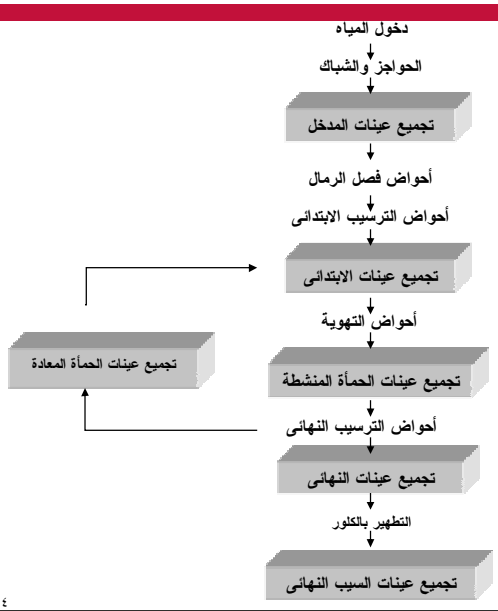
النقاط الهامـــة التى يعتمد عليها للحصول على نتائج دقيـــقـــة للاختبارات المعملية

للحصول على نتائج دقيقة للتحاليل، فإنه يجب مراعاة ما يلى:

- جمع العينات بطريقة صحيحة وأن تكون ممثلة للعملية أو المـــاء الـــذى جُمِعَت منه.
- استخدام التقنية الصحيحة فى جمع العينات.
- اتباع الخطوات الصحيحة لحفظ العينات.
- اتباع الدقة أثناء الاختبارات المعملية لهذه العينات.

١٣

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE



مخطط تفصيلى يوضح أماكن جمع العينات بمحطات المعالجة

١٤

USAID | EGYPT

أنواع العينات

١. العينات اللحظية (Grab Sample):

- هى عينة منفردة تؤخذ فى وقت معين، وهى تساعد على معرفة خصائص وتركيب مياه الصرف الصحى وقت أخذ العينة وتستخدم العينات اللحظية لقياس درجة الحرارة، والأس الهيدروجينى، والأكسجين الذائب، والكلور المتبقى، والعد البكتيرى.

١. العينة المركبة (Composit Sample):

- تؤخذ العينات المركبة بتجميع عينات منفردة على فترات منتظمة أثناء ساعات التشغيل ثم تخلط العينات المنفردة مع بعضها بالتناسب مع معدل السريان عند وقت أخذ العينة.

١٥

USAID | EGYPT

عوامل مراقبة الجودة فى جمع العينات

- العينات المقتسمة:

•حيث يتم جمع العينة أياً كان نوعها (بسيطة أو مركبة) ويتم اقتسام حجم العينة بين جهتين خاصتين بالتحليل بحيث يتم تحليل كل جزء على حده فى معمل مختلف ويتم مقارنة النتائج لكل معمل.

- العينات المزدوجة:

•يتم تحليل نفس العينة مرتين أو ثلاث مرات فى نفس المعمل بنفس الفرد القائم بالتحليل ومقارنة النتائج وهذا من أهم الأمور فى تطبيق نظام QA-QC للمعامل.

١٦

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

المعدات اللازمة لجمع العينات

١. جامع العينات الأوتوماتيكى (Automatic sampler):

- تجمع هذه الأجهزة العينات على فترات مختلفة ويتم تحديد الفترات المطلوبة من خلال جهاز تحديد الوقت الموجود بهذا الجهاز حيث يُضبَط لأخذ العينات كل ١٠ دقائق أو ٢٠ دقيقة أو غير ذلك حسب الفترة المطلوبة،
- من مميزات هذا الجهاز أنه يوفر الوقت ويمنع الإصابات التى قد يتعرض لها الأشخاص أثناء جمعهم للعينات بطريقة يدوية

١٧

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

المعدات اللازمة لجمع العينات

جامع العينات اليدوى:

تتكون المعدات اللازمة لجمع العينات بطريقة يدوية من:

١. وعاء بلاستيك ذو حلق واسع بغطاء حلزونى مُحكَم حتى يمكن دخول العينة بسهولة وتجنب الكسر.
٢. ذراع أداة الجمع ويجب أن يكون بطول كافى للوصول للعمق المطلوب أو جردل بلاستيك مربوط بسلك أو حبل طوله حوالى ٣ – ٤ متر.
٣. سلة جمع أوعية العينات.

١٨

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

اشتراطات هامة فى زجاجات العينات

- يجب أن تكون العبوات المستخدمة لجمع العينات نظيفة لم تُستَخدَم من قبل وتكون قد أُجريت لها عملية نظافة كاملة.
- استخدام نوعيات مناسبة من العبوات تتناسب مع التحاليل.
- أغطية العبوات محكمة وفى حالة التحاليل البيولوجية تُغَلَّف برقائق من الألومنيوم أو شرائط التيفلون.
- عدم لمس السطح الداخلى للعبوات أو الأغطية باليد.
- حفظ العبوات فى مكان نظيف خالى من الأتربة والأبخرة والميكروبات.
- تجنب أبخرة الجازولين ونواتج احتراقه وأدخنة السجائر عند تجميع ونقل العينة.
- سرعة إرسال العينات المجمعة إلى المعمل خلال فترة لا تتجاوز ٣ ساعات

١٩

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

طريقة سحب العينة

- تُسحَب العينة من مكان مناسب بحيث تكون ممثلة لطبيعة المياه علـــى قـــدر المستطاع.
- إذا كان هناك أكثر من مخرج لمحطة المتنقية الواحدة فيجب سحب عينات منفصلة من هذه المخارج كل على حده.
- يجب ألا يُسمَح ببقاء أى فقاعة غازية أو أى جزء غير مملوء ما بين سطح الماء داخل الوعاء وبين السدادة عند ملء الوعاء.
- يراعى عند سحب العينة وضع فوهة الوعاء بعكس اتجاه تيار الماء.
- يجب غمر الوعاء من ٢٠ سم إلى ٣٠ سم بحيث لا يتم سحب العينة من السطح أو القاع.

٢٠

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

شروط سحب عينات التحليل البكتريولوجى

١. يُستَعمَل وعاء من الزجاج المتعادل لا يقل حجمه عن ٢٥٠ مللى له غطـــاء زجاجى مصنفر مع حماية هذا الغطاء بورق سوليفان أو رقائق الومنيوم.
٢. توضع كمية من ثيوكبريتات الصوديوم $Na_2S_2O_3.5H_2O$ فى الوعاء قبل تعقيمه (وذلك لمعادلة ما يُحتمل وجوده من الكلور الحـــر أو الكلـــورامين المتخلف بالمياه) بنسبة ٣ مجم من ثيوكبريتات الصوديوم تعادل ٥ مجـــم/ لتر من الكلور.

- يجب ملء ٣/٤ العبوة وتوضع فى صندوق ثلاجة مباشرةً ويتم تحليلها قبل مرور ٦ ساعات.

٢١

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

شروط سحب عينات التحليل الكيميائى

- إذا كانت العينة المراد جمعها سيتم عليها تحاليل كيميائية فإنه يجب معرفة هذه التحاليل حتى يمكن تطبيق عملية الجمع بطريقة صحيحة ويجب أن يكون هناك بيانات خاصة لكل عينة.

٢٢

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

بيانات العينة

١. اسم وعنوان مصدر العينة.
٢. مكان سحب العينة.
٣. رقم العينة.
٤. سبب الفحص (جديد – دورى – تفتيش).
٥. تاريخ سحب العينة.
٦. طبيعة العينة (مياه صرف صحى – حمأة منشطة– السيب النهائى، ...إلخ).
٧. درجة الحرارة وقت الجمع.
٨. نوع العينة (بسيطة – مركبة).
٩. المواد الحافظة المضافة.
١٠. التحاليل المطلوب إجراؤها.
١١. الأس الهيدروجينى.
١٢. الأكسجين الذائب.
١٣. اسم جامع العينة.

٢٣

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

شروط سحب عينات الحمأة النشطة من أحواض التهوية

- يجب أن تؤخذ هذه العينات بالذات فى نفس الوقت من اليوم ومن أماكن متعددة من أحواض التهوية على امتدادها ومن كل رُبع لكل حوض ثم يتم خلطها لتكوين عينة واحدة ممثلة لحوض التهوية.
- يجب أن يتناسب حجم العينة المأخوذة مع حجم الحوض وذلك فى حالة وجود أكثر من حجم للأحواض،
- يجب أن يتناسب حجم العينة - أيضًا – مع معدل سريان المياه الواردة إلى الأحواض.

٢٤

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

حفظ العينات

- تطبق تقنيات حفظ العينات للعمل على إبطاء عمليات التغير الكيميائى والبيولوجى التى تحدث منذ جمع العينة من الموقع وحتى الانتهاء من تحليلها.

- **الغرض مـــن حفظ العينات**

  – إبطاء التفاعل البيولوجى.
  – إبطاء تحلل المركبات الكيميائية.
  – تقليل درجة تطاير المركبات.

٢٥

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

طرق حفظ العينات

– تثبيت الرقم الهيدروجينى وذلك بإضـــافة حـــامض يجعـــل درجـــة الأس الهيدروجينى أقل من ٢ وبذلك تحفظ العينة لحين تحليلها كما فى تجـــارب (الأمونيا- النترات- الفوسفات).
– إضافة كيماويات حافظة مثل إضافة خلات الزنك فى حالة الكبريتيد.
– الحفظ فى ثلاجة عند درجة حرارة ٤°م.

٢٦

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

احتياطات السلامة والصحـــة المهنية عند جمع العينات

١. وجوب مراعاة الحيطة عند تجميع عينات صرف صحى أو صناعى.
٢. تجنب ملامسة العينة للجلد أو استنشاق أى أبخرة منها.
٣. تجنب تلوث الأطعمة وحظر تواجدها بالقرب من العينات.
٤. ارتداء قفازات مطاطية ونظارة أمان ومعطف أثناء جمع العينات.
٥. ممنوع التدخين أثناء جمع العينات.
٦. منع أى مصدر إشعال بالقرب من أماكن أخذ العينات التى تحتوى علـــى مركبات عضوية متطايرة قابلة للاشتعال.

٢٧

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

أجهزة الحماية الشخصية عند جمـــع العينات

١. المريلة البلاستيكية (الجلدية).
٢. قفاز طويل حتى المرفق.
٣. حذاء برقبة طويلة.
٤. كمامة.
٥. نظارة أمان.

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE
طريقة التعقيم
• يتم تعقيم زجاجات العينات وذلك بواسطة الأوتوكلاف عند ١٠٠ درجة مئوية بالبخار وذلك لضمان تطهير الزجاجيات والمعدات من التلوث.
٢٩

اليوم الأول
الجلســـة الثالثـــــة

ملخص الجلسة

الموضـــوع:

- **تجهيز العينة للتحليل**

أهـــداف الأداء (التعلم):

بانتهاء التدريب على هذا الفصل ينبغى أن يكون المتدرب قادراً على أن:

- يتعرف على الطرق المختلفة لتجهيز العينات.
- تحديد الزجاجيات والمعدات المطلوبة.
- تحضير جميع أنواع الكواشف اللازمة.
- يتعرف على تقنية التخفيف.
- يتعرف على طرق تخزين وتداول الكيماويات.
- يحدد معدات السلامة الشخصية أثناء العمليات المختلقة.
- يتعرف على بطاقة سلامة المواد الكيماوية.
- يتعرف على مدى التداخل أثناء تجهيز العينات.

مدة التدريب:

- ساعتين و ٣٠ دقيقة

مساعدات التدريب:

- جهاز عرض الشرائح وملحقاته.
- السبورة البيضاء أو السبورة الورقية وملحقاتها.

مواد التدريب:

- الشرائح من رقم ٢-١ إلى رقم٢-٢٢.
- دليل المتدرب الفصل الثانى.

الجدول الزمنى للتدريب

عناصر الموضوع	إرشادات للمدرب	مواد التدريب			الزمن المقدر (دقيقة)
		شريحة رقم	دراسة حالة رقم	أخرى	
أهداف الأداء	اشرح الأهداف من دراسة هذا الموضوع	٢			٥
مقدمة	يبين المدرب أن هناك العديد من العمليات المختلفة التى تستخدم لتجهيز العينات مثل عملية الهضم، التخفيف، التقطير، الترشيح، الاستخلاص إلى أخر هذه القائمة ويوضح أن استخدام العمليات يتم حسب ظروف التحليل المطلوب.	-			٥
عملية الهضم	يذكر المدرب الأنواع المختلفة لعمليات الهضم ويشرح ما يتم فى هذه العملية ويعرض صور للأجهزة المختلفة التى تستخدم فى هذه العملية.	٣			١٠
عمليات التخفيف	يشرح المدرب كيف يتم تخفيف العينات ولماذا يتم ذلك والإجراءات والاحتياطات المتبعة لجهاز التقطير ثم يشرح إجراءات السلامة اللازمة لعملية التخفيف والبيانات التى يجب تسجيلها فى سجل التجربة.	٤ و ٥			١٠

عناصر الموضوع	إرشادات للمدرب	مواد التدريب			الزمن المقدر (دقيقة)
		شريحة رقم	دراسة حالة رقم	أخرى	
التقطير	يشرح المدرب ما هو التقطير ولماذا يتم إجراؤه والطرق المختلفة لعمليات التقطير وشرح موجز لكل طريقة ثم يذكر أمثلة للتجارب والتحاليل التى تتطلب التقطير كذلك يذكر المعدات والزجاجيات المطلوبة لإجراء هذه العملية.	٦ و ٧			١٥
الاستخلاص	يشرح المدرب معنى الاستخلاص وفيما يستخدم وما هو معامل التوزيع وطريقة استخلاص المواد العضوية الملوثة والمبيدات ثم يشرح كيف يتم استخدام هذه الطريقة فى تقدير قيمة الزيوت والشحوم ويذكر المعدات والزجاجيات اللازمة.	٨ و ٩			١٥
الترشيح	يوضح المدرب المقصود بعملية الترشيح والتجارب التى يمكن استخدامه فيها والمعدات والزجاجيات المطلوبة ثم يذكر مع الشرح الإجراءات الأساسية اللازمة لعملية الترشيح بعد ذلك يشرح المدرب إجراءات السلامة لإجراء عملية الترشيح والبيانات التى يجب تسجيلها.	١٠ إلى ١٢			١٥

عناصر الموضوع	إرشادات للمدرب	مواد التدريب			الزمن المقدر (دقيقة)
		شريحة رقم	دراسة حالة رقم	أخرى	
أجهزة تنقية المياه	يوضح المدرب الهدف من استخدام أجهزة تنقية المياه ثم يشرح مكونات هذه الأجهزة والمراحل التى تمر بها المياه خلال هذه الأجهزة ويعرض الصور الموجودة بالشريحة الخاصة بها.	١٣ و ١٤			١٥
الخلط	يوضح المدرب الغرض من عملية الخلط والمعدات والزجاجيات المطلوبة لهذه العملية ثم يشرح طرق الخلط المختلفة وإجراءات السلامة الواجب اتخاذها لحماية العاملين.	١٥ و ١٦			١٥
ضبط الأس الهيدروجينى	يشرح المدرب كيفية ضبط الأس الهيدروجينى ولماذا والدرجات التى يجب ضبط العينة عليها والمعدات اللازمة وإجراءات السلامة التى يجب إتباعها والبيانات التى يجب تسجيلها عند إجراء التجربة.	١٧ و ١٨			١٥
الكواشف	يشرح المدرب ما هى الكواشف وما هى المتغيرات التى تؤثر على هذه الكواشف وإجراءات تحضير واستخدام الكواشف.	١٩ و ٢٠			١٠
قياس درجة التركيز	يشرح المدرب الأجهزة المستخدمة فى القياس وطريقة استخدامها والإجراءات اللازمة ووحدات القياس.	٢١			١٠

عناصر الموضوع	إرشادات للمدرب	مواد التدريب			الزمن المقدر (دقيقة)
		شريحة رقم	دراسة حالة رقم	أخرى	
ضبط وتنظيم درجة الحرارة	يشرح المدرب الجهاز المستخدم لضبط درجة الحرارة وكيفية استخدامه مع توضيح أهمية ضبط درجة الحرارة للعينة.	٢٢			١٠

الفصل الثانى

تجهيز العينة للتحليل

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

الفصل الثانى

تجهيز العينة للتحليل

١

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

تجهيز العينة للتحليل

أهداف الأداء (التعلم):

بانتهاء التدريب على هذا الفصل ينبغى أن يكون المتدرب قادراً على أن:

- يتعرف على الطرق المختلفة لتجهيز العينات.
- تحديد الزجاجيات والمعدات المطلوبة.
- تحضير جميع أنواع الكواشف اللازمة.
- يتعرف على تقنية التخفيف.
- يتعرف على طرق تخزين وتداول الكيماويات.
- يحدد معدات السلامة الشخصية أثناء العمليات المختلفة.
- يتعرف على بطاقة سلامة المواد الكيماوية.
- يتعرف على مدى التداخل أثناء تجهيز العينات.

٢

USAID | EGYPT

عملية الهضم

- الهضم بالأشعة فوق الصوتية (Ultrasonic Digestion)
- الهضم بأشعة الميكروويف (Microwave Digestion)
- الهضم بالأشعة فوق البنفسجية (Ultraviolet Digestion)
- الهضم باستخدام الأحماض والقلويات Acid/Base Digestion

أجهزة هضم العينات باستخدام الميكروويف

أجهزة هضم العينات باستخدام الأشعة فوق صوتية

USAID | EGYPT

عمليات التخفيف

يتم تخفيف العينات باستخدام الماء المقطر لذلك:

- يجب مراجعة جهاز التقطير المعملى مرة أسبوعياً من حيث تكوين أملاح على شمعة التسخين فيتم إجراء عملية غسيل.
- تستخدم عملية التخفيف فى تحضير المحاليل القياسية بالتركيزات المختلفة وذلك عند رسم منحنى عيارى فيتم تخفيف المحلول الأساسى (Stock).
- يتم تخفيف العينات التى تحتوى على تركيز أعلى من قدرة قياس الأجهزة.
- فى تجربة الأكسجين الحيوى الممتص (BOD_5)، يتم إضافة محاليل التغذية للماء (Buffer Solutions).
- يتم تحضير ماء مقطر ثنائى التقطير باستخدام جهاز التقطير الثنائى وذلك عند تخفيف العينات المراد قياس قيمة المعادن فيها.

٤

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

(تابع) عمليات التخفيف

إجراءات السلامة اللازمة لعملية التخفيف:

١. التأكد من نظافة شمعة التسخين بأجهزة التقطير وعدم تراكم أى أملاح عليها.
٢. يجب فتح صنبور المياه المغذى للجهاز قبل تشغيل الجهاز كهربياً.
٣. غسل أى كأس أو قارورة يتم استخدامها فى عملية التخفيف بالماء المقطر.

السجلات المستخدمة:

يتم تسجيل بيانات التخفيف فى السجل التابع للتجربة التى يتم إجراؤها من حيث:

١. تركيز المحلول الأصلى.
٢. تركيز المحلول الوسيط.
٣. تركيز المحلول النهائى بعد التخفيف.

٥

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

عملية التقطير Distillation

هى طريقة فيزيائية لفصل مواد سائلة من مخلوط سائل اعتمادا على تطايرها بالتسخين. وهى أنواع مختلفة مثل:

- التقطير تحت الضغط الجوي العادى
- التقطير باستخدام الممر القصير
- التقطير باستخدام التفريغ (تحت ضغط منخفض).
- التقطير التجزيئى.
- التقطير البخارى.
- التقطير الغشائي.

٦

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

(تابع) عملية التقطير

تعتبر عملية التقطير أساسية فى بعض التجارب مثل:

١. الأكسجين الكيميائى المتص (COD) بالتقطير المفتوح (Open Reflux).
٢. تعيين نسبة الفينول.
٣. تعيين نسبة السيانيد.
٤. نيتروجين كلدهال.

المعدات والزجاجيات المطلوبة:

١. قارورة تقطير ٥٠٠ مللى أو ١ لتر.
٢. سخان كهربى مجوف.
٣. مكثف بالوصلات الزجاجية.
٤. صنبور ماء عادى.

٧

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

عملية الاستخلاص

- هى طريقة لفصل المواد بعضها عن بعض اعتمادا على قابليتها للذوبان النسبى فى وسطين سائلين مختلفين لا يمتزجان كالماء ومذيب عضوى. ويعرف ذلك (Liquid – Liquid Extraction) ويستخدم لذلك عادة قمع فصل زجاجى.
- ويستدل بقيمة معامل التوزيع على كمية المادة المستخلصة.
- وتستخلص المواد العضوية الملوثة من الماء وكذلك المبيدات باستخدام مذيب عضوى مثل كلوريد الميثيلين ويمكن إجراء هذه الطريقة مرتين أو أكثر لضمان تمام الفصل ثم تفصل الطبقة العضوية وتجفف على كبريتات الصوديوم اللامائي وترشح ويجرى قياسها.

٨

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

(تابع)عملية الاستخلاص

- تتم عملية الاستخلاص فى تجربة تقدير قيمة الزيوت والشحوم فى مياه الصرف الصحى - حيث يتم ذوبان الزيوت والشحوم فى المذيب الخاص ثم يتم تبخير المذيب واستخلاصه ليستخدم مرة أخرى.

المعدات والزجاجيات المطلوبة:

١. سخان كهربى.
٢. ميزان حساس.
٣. مذيب سهل التطاير عند درجات الحرارة المنخفضة.
٤. مكثف.
٥. قمع فصل.
٦. كأس زجاجى.
٧. ورق ترشيح

٩

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

عملية الترشيح

- المقصود بالترشيح فصل المواد الصلبة العالقة فى المياه أو أى مكونات لا يمكنها المرور خلال مسام ورقة الترشيح ويتمثل ذلك بصفة أساسية فى تجارب قياس قيمة المواد الصلبة العالقة (TSS)، اختبار الزيوت والشحوم.
- ويكون الترشيح فى أى محلول تظهر به عكارة ويراد استخدام الجزء الرائق منه مثل (محلول نسلر - محلول النشا - الأمونيا -....).

المعدات والزجاجيات المطلوبة:

١. أقماع ترشيح ٥ سم، ١٠ سم.
٢. طلمبة شفط وطرد هواء.
٣. ورق ترشيح عادى (٤٠-٤١-٤٢) أو زجاجى ميكروفيبر.
٤. دورق ترشيح ١ لتر زجاجى (بوخنر).

١٠

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

(تابع) عملية الترشيح

الإجراءات الأساسية اللازمة لعملية الترشيح:

١. اختيار نوع ورق الترشيح المستخدم بحيث يكون مناسبًا للعمليات التى سوف تجرى عليه كما فى تجربة المواد الصلبة العالقة والقابلة للتطاير فيتم استخدام ورق ترشيح من نوع ميكروفيبر حرارى نظراً لوضعه فى فرن حريق عند درجة ٥٥٠° مئوية.
٢. عند ترشيح الزيوت والشحوم يتم تجهيز ورق ترشيح عادى (٤١-٤٢).
٣. كما يستخدم أيضاً نفس نوع الورق فى ترشيح المحاليل الأخرى

١١

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

(تابع) عملية الترشيح

إجراءات السلامة اللازمة:

١. يتم اختيار حجم العينة المراد ترشيحها بدقة حتى لا تكون نسبة الملوثات عالية فتغلق مسام الورقة المستخدمة.
٢. اختيار الورقة المناسبة لكل ترشيح.
٣. يتم مسك ورق الترشيح بالملقاط الصغير حتى لا تتمزق إذا أردنا وزنها.
٤. الغسيل الجيد بعد إتمام الترشيح حتى لا تتراكم أى ملوثات فى القارورة.

السجلات المستخدمة:

يتم تسجيل إجراءات الترشيح فى سجل العينات من حيث:
١. الحجم الذى تم ترشيحه.
٢. نوع ورق الترشيح المستخدم.

١٢

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

أجهزة تنقية المياه

تقوم أجهزة تنقية المياه المعملية بعدة عمليات الهدف منها الحصـــول على مياه عالية الجودة والنقاوة عند درجة الحرارة العادية ودون الحاجة لطاقة عالية للتسخين فهى تقوم بنزع الأيونات والترشيح الكربونى والتخلص من المواد العضوية والترشيح الفائق والتناضح العكسى والتعقيم باستخدام الأشعة فوق البنفسجية.

تحتوي معظم هذه الأجهزة على ٤ وحدات:

١. وحدة مبادل أيونى للتخلص من الأيونات غير العضوية
٢. وحدة غشاء للتناضح العكسى
٣. وحدة كربون نشط للتخلص من المواد العضوية
٤. وحدة لإزالة البكتيريا

١٣

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

جهاز تقطير المياه

١٤

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

عملية الخلط

- الغرض منها جعل العينة فى أقصى صورة من صور التجانس حتى تكون كل نقطة بداخل العينة تشابه أى جزء منها.

المعدات والزجاجيات المطلوبة:

١. قلاب مغناطيسى ذو سرعات مختلفة.
٢. قضيب مغناطيس للتقليب مقاسات مختلفة ٢ سم، ٣ سم، ٥ سم.
٣. ساق زجاجية ٢٠ سم "فى حالة الخلط اليدوى".

١٥

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

(تابع) عملية الخلط

طرق الخلط :

١. القلاب المغناطيسى.
٢. الخلاط المعملى ذو سرعات متعددة.
٣. الخلط يدوياً فى حالة تحضير محاليل قياسية.

إجراءات السلامة اللازمة:

١. إحكام غلق القارورة القياسية لتحضير المحاليل عند قلبها أو رجها بغرض الخلط حتى لا يتأثر تركيز المحلول بفقد أى جزء.
٢. ارتداء القفاز البلاستيك والكمامة عند خلط عينات ذو عبوات مفتوحة.

١٦

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

ضبط الأس الهيدروجينى

- يتم ضبط الأس الهيدروجينى لبعض التجارب إما لدرجة الحمضية pH=2 أو لدرجة القاعدية pH=9 ويتم ذلك بإضافة الأحماض أو القلويات وبناء عليه فيتم تجهيز المحاليل المطلوبة وذلك لتجارب (الفوسفات- السيانيد- الزيوت والشحوم).
- يجب أن يتم معايرة جهاز قياس الأس الهيدروجينى يوميا.

المعدات والزجاجيات المطلوبة:

١. جهاز قياس الأس الهيدروجينى pH- meter.
٢. قلاب مغناطيسى.
٣. محاليل قياسية (٤، ٧، ١٠) أس هيدروجينى.

١٧

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

ضبط الأس الهيدروجينى

إجراءات السلامة اللازمة:

١. الحرص فى التعامل مع الأحماض أو القلويات اللازمة لضبط الأس الهيدروجينى وذلك بارتداء القفاز والكمامة.
٢. التأكد من سلامة الألكترود المستخدم وعدم جفافه.
٣. الالتزام بالتقليب المستمر أثناء الضبط لضمان تجانس العينة.

السجلات المستخدمة:

يتم تسجيل بيانات تغيير الأس الهيدروجينى فى سجل التجربة من حيث:

١. درجة الـــ pH الحالية.
٢. المحلول المستخدم.
٣. درجة الـــ pH التى تم الوصول إليها.

١٨

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

الكواشف

<u>هى مركبات كيميائية لها حساسية نوعية مع إحدى المتغيرات منها:</u>

١. كواشف يتغير لونها مع التغير فى درجة الـــ pH

الكواشف المستخدمة فى معايرة حامض مع قلوى يتغير لونها فى الوسط الحمضى إلى لون آخر فى القلوى مثل فينول فيثالين- الميثيل البرتقالى.

٢. كواشف يتغير لونها مع تركيز أحد الأيونات مثل:

- الأمونيا — محلول نسلر.
- COD — كاشف فيروين.
- الكلورايد — كرومات البوتاسيوم.
- الفوسفات — موليبدات الأمونيوم.

١٩

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

(تابع) الكواشف

<u>عند تحضير واستخدام الكواشف يجب مراعاة ما يلى:</u>

- يتم تحضير الكاشف فى المحلول المذيب المخصص له مع الحرص على نقاء المذيب (ماء مقطر أو كحول).
- تتم إضافة من (٢-٣) قطرة من الكاشف لأنه مجرد دليل لونى أثناء التفاعل.
- يتم تحديد تغير درجة لون الكاشف لكل تجربة.

٢٠

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

قياس درجة التركيز

بعد إجراء العمليات اللازمة لتجهيز العينات للقياس يتم تحديد الجهاز المستخدم فى القياس مثل:

١. السحاحة (فى حالة القياس بالمعايرة اللونية).
٢. جهاز الـــ DR(فى حالة القياس اللونى مباشرة).
٣. جهاز التحليل بالأشعة فوق البنفسجية U-V-Spectro photometer.
٤. جهاز التحليل بالامتصاص الذرى Atomic Absorption spectro photometer.
٥. يتم إجراء المعايرة الدورية لكل جهاز وتحضير المنحنى العيارى إذا لزم لكل عنصر يتم قياسه.

- تقاس درجة التركيز غالباً بالملليجرام/ لتر أو الجزء فى المليون.

٢١

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

ضبط وتنظيم درجة الحرارة

- جهاز تنظيم حرارة المياه الفائق هو عبارة عن حمام مائي مزود بترمومتر (بكمان) لقياس وضبط درجات الحرارة بدقة فائقة للحصول على درجة الحرارة المطلوبة ويمكن وضع إناء التفاعل مباشرة فى الحمام المائي أو بدفعة إلى خلية التفاعل خارجيا وإعادة تدوير المياه.

٢٢

اليوم الثاني

اليوم الثانى
الجلســـة الرابعـــــة

ملخص الجلسة

الموضوع:

- **أنواع ومصادر الأخطاء فى جمع عينات المياه وتحليلها**

أهداف التدريب (التعلم):

بانتهاء التدريب على أعمال هذا الفصل ينبغى أن يكون المتدرب قادراً على أن:

- يذكر أنواع الأخطاء التى تحدث فى التحاليل الكيميائية.
- يحدد الظروف المختلفة التى تؤدى لحدوث الخطأ العشوائى.
- يحدد الأسباب المختلفة التى تؤدى لحدوث الخطأ المنتظم.
- يوضح ما هو الخطأ الفادح والأخطاء التى تؤدى لحدوث الخطأ الفادح.
- يشرح معنى خطأ التقريب.
- يذكر مصادر الخطأ العملية فى معامل التحليل.
- يحدد أنواع ومصادر الأخطاء فى التحاليل الكيميائية وطرق التغلب عليها.

مدة التدريب:

- ساعتين

مساعدات التدريب:

- جهاز عرض الشرائح وملحقاته.
- السبورة البيضاء أو السبورة الورقية وملحقاتها.

مواد التدريب:

- الشرائح من رقم ٣-١ إلى رقم ٣ -٣٠.
- دليل المتدرب الفصل الثالث.

الجدول الزمنى للتدريب

عناصر الموضوع	إرشـــــادات للمـــدرب	مواد التدريب			الزمن المقدر (دقيقة)
		شريحة رقم	دراسة حالة رقم	أخرى	
أهداف الأداء	اشرح الأهداف من دراسة هذا الموضوع	٢ ، ٣			١٠
أنواع ومصادر الأخطاء	يذكر المدرب الأنواع الأربعة للأخطاء التى تحدث فى التحاليل ثم يشرح كل نوع منها، أسبابه وما ينتج عنه من مشاكل، كذلك يبين نوعية الأخطاء وعلاقتها بالتكرارية والحقيقة مستعينا بشرائح العرض رقم ٨و٩	٤ إلى ٩			٢٠
الأخطاء فى التحاليل الكيميائية والمعامل	يبين المدرب أن هناك مصادر عديدة يمكن أن تتسبب فى حدوث الأخطاء فى المعامل مثل: أخطاء عند جمع العينة. أخطاء عند نقل وتخزين العينات. أخطاء من التعرف على العينات. أخطاء من تحضير العينات. أخطاء من طريقة القياس المستخدمةز اخطاء تعزى للكواشف المستخدمة. أخطاء تعزى للمواد المرجعية. أخطاء تعزى للطرق المستخدمة. أخطاء تعزى للمعايرة. أخطاء تعزى للأجهزة المستخدمة.	١٠ إلى ٢٦			٦٠

عناصر الموضوع	إرشـــــادات للمـــدرب	مواد التدريب			الزمن المقدر (دقيقة)
		شريحة رقم	دراسة حالة رقم	أخرى	
	أخطاء تعزى لتسجيل النتائج. أخطاء تعزى للحسابات. أخطاء تعزى لنقل القراءات. أخطاء تعزى لتسجيل النتائج وإعداد التقارير. ويشرح كيف تنشأ هذه الأخطاء وخطورتها على دقة النتائج				
المصادر المحتملة لعدم الجودة	يعرض المدرب المصادر المحتملة لعدم جودة النتائج وعرض المخططات التى تلخص هذه المصادر مثل: – مصادر بعض الأخطاء فى القياسات. – مصادر عدم دقة النتائج (Inaccuracy). – مصادر الحيود فى القياسات.	٢٧ إلى ٢٩			٢٠
إعداد خطة أخذ العينات	يذكر المدرب المحاور المتعلقة بخطة جمع العينات مع عرض المخطط الذى يحتوى على تفاصيل هذه الخطة.	٣٠			١٠

الفصل الثالث

أنواع ومصادر الأخطاء فى جمع عينات المياه وتحليلها

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

الفصل الثالث

أنواع ومصادر الأخطاء فى جمع عينات المياه وتحليلها

١

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

أنواع ومصادر الأخطاء فى جمع عينات المياه وتحليلها

أهداف الأداء (التعلم):

بانتهاء التدريب على هذا الفصل ينبغى أن يكون المتدرب قادراً على أن:

- يذكر أنواع الأخطاء التى تحدث فى التحاليل الكيميائية.
- يحدد الظروف المختلفة التى تؤدى لحدوث الخطأ العشوائى.
- يحدد الأسباب المختلفة التى تؤدى لحدوث الخطأ المنتظم.
- يوضح ما هو الخطأ الفادح والأخطاء التى تؤدى لحدوث الخطأ الفادح.
- يشرح معنى خطأ التقريب.
- يذكر مصادر الخطأ العملية فى معامل التحليل.
- يحدد أنواع ومصادر الأخطاء فى التحاليل الكيميائية وطرق التغلب عليها..

٢

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

أولاً: أنواع ومصادر الأخطاء فى التحاليل المعملية

١. الخطأ العشوائى Random error

٢. الخطأ المنتظم Systematic error

٣. الخطأ الفادح Gross error

٤. خطأ التقريب Rounding error

٣

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

١. الخطأ العشوائى

لا يؤدى إعادة التحليل على عينات متماثلة ومتجانسة إلى نتائج متطابقة بل يعطى نتائج متفرقة ويمكن تقييم الخطأ العشوائى باستخدام الحيود القياسى.

يعزى هذا الخطأ لاختلاف ظروف التحاليل مثل:

- اختلاف حجم العينة والكاشف المستخدم من تجربة إلى أخرى.
- تذبذب درجات الحرارة كإختلاف وقت ومكان التسخين.
- تذبذب ظروف تشغيل الأجهزة كدرجة الحرارة وسرعة السريان وشدة التيار الكهربى وطول الموجة المستخدمة فى القياس.
- التفاوت من تشغيله إلى أخرى.

٤

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

٢. الخطأ المنتظم:

هذا الخطأ يأخذ مسارا محددا وتكون كل القيم المقاسة إما أصغر أو أكبر من القيمة الحقيقية وقد يكون هذا الفرق كبيرًا أو صغيرًا

ويعزى هذا الخطأ إلى:

- عدم ثبات العينة من وقت جمعها إلى وقت تحليلها.
- عدم القدرة على تحليل كل الأشكال الموجود عليها العامل المراد تحليله.
- التداخلات.
- انحراف قيم المعايرة زيادة أو نقصاناً.
- قيمة التجارب الغفل.

٥

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

٣. الخطأ الفادح

هو خطأ ينشأ بصورة عامة من عدم اليقظة لمن جمع العينة أو قام بالتحليل أو أعد التقرير، ويعزى ذلك إلى:

- أخطاء عند ترقيم العينات.
- تحليل العينة الخاطئة.
- استخدام طريقة غير مناسبة.
- القراءة الخاطئة لمقياس أو أرقام الأجهزة.
- استخدام وحدات خاطئة للتعبير عن التركيز.
- النقل الخاطئ للنتائج من كراسة النتائج الأصلية.
- نقل أرقام من مواقعها.
- إجراء الحسابات بطريقة خاطئة.

٦

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

٤. خطأ التقريب:

- عند تقريب قراءات أو أرقام فى المراحل الاولية للحسابات تنشأ أخطاء، خاصة عند ضرب القيم فى معاملات قد تتغير كثيرًا عن القيمة إذا بقيت دون تقريب.

يجب عدم تقريب الأرقام حتى المرحلة الأخيرة من الحسابات، ومراعاة ما يلى:

١. أن زيادة الخطأ العشوائى يؤدى إلى انخفاض دقة التكرارية (Precision).
٢. أن زيادة الخطأ المنتظم يؤدى إلى انخفاض الحقيقة Trueness.
٣. أن انخفاض الخطأ العشوائى يؤدى إلى ارتفاع دقة التكرارية.
٤. أن انخفاض الخطأ المنتظم يؤدى إلى ارتفاع الحقيقة.

٧

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

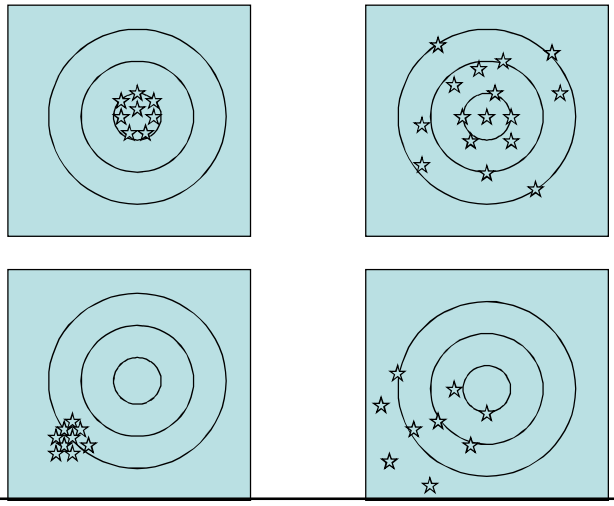
نوعية الأخطاء وعلاقتها بالتكرارية والحقيقة

الحالة	خطأ عشوائى	خطأ منتظم
التكرارية منخفضة والحقيقة منخفضة	كبير	كبير
التكرارية مرتفعة والحقيقة منخفضة	صغير	كبير
التكرارية منخفضة والحقيقة عالية	كبير	صغير
التكرارية مرتفعة والحقيقة مرتفعة	صغير	صغير

٨

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

نوعية الأخطاء وعلاقتها بالتكرارية والحقيقة



٩

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

مصادر الخطأ العملية فى معامل التحاليل

١. أخطاء تعزى للعينة.
٢. اخطاء تعزى للكواشف المستخدمة.
٣. أخطاء تعزى للمواد المرجعية.
٤. أخطاء تعزى للطرق المستخدمة.
٥. أخطاء تعزى للمعايرة.
٦. أخطاء تعزى للأجهزة المستخدمة.
٧. أخطاء تعزى لتسجيل النتائج.
٨. أخطاء تعزى للحسابات.
٩. أخطاء تعزى للنقل.
١٠. أخطاء تعزى لإعداد التقارير.

١٠

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

أنواع ومصادر الأخطاء فى التحاليل الكيميائية

١. أخطاء عند جمع العينات:

أ- تلوث العينة من العبوة أو مصادر خارجية.
ب- استخدام عبوة غير مناسبة.
ج- استخدام عينة غير ممثلة (من منطقة غير مناسبة – عدم المزج – وقت غير ملائم).

١١

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

أنواع ومصادر الأخطاء فى التحاليل الكيميائية

٢. أخطاء عند نقل وتخزين العينات:

- عدم غلق إناء العينة.
- تلوث العينة من مصادر خارجية كالأبخرة العضوية فى الهواء والأتربة من جو العمل.
- التخزين عند درجة حرارة غير مناسبة مما يؤدي إلى تكسير بعض المركبات العضوية.
- تحلل بعض المركبات الحساسة للضوء.
- عدم الأخذ فى الاعتبار ثبات العينات (فيزيائياً – كيميائياً – بيولوجياً).
- عدم استخدام مواد حافظة مناسبة.
- التخزين الطويل للعينة قبل التحليل.
- استخدام عبوة غير مناسبة (نظافة – نوع – سدادات مطاطية).

١٢

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

أنواع ومصادر الأخطاء فى التحاليل الكيميائية

٣. أخطاء من التعرف على العينات:

- استبدال عينة بأخرى.
- وقت غير سليم أو غياب المعلومات.

٤. أخطاء من تحضير العينات:

- قيم التجارب الغفل (أدوات طحن العينات).
- عدم التجانس.
- الفقد بالتبخر لمواد متطايرة.
- ظروف هضم العينات وعدم تكراريتها بنفس الظروف كاختلاف وقت وحرارة الهضم.

١٣

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

أنواع ومصادر الأخطاء فى التحاليل الكيميائية

٥. أخطاء من الكواشف المستخدمة:

- استخدام كواشف غير نقية.
- استخدام مذيبات غير نقية.
- سوء تخزين الكواشف.
- استخدام كواشف انتهت صلاحيتها.
- استخدام حجوم غير صحيحة من المذيبات.
- عدم ذوبانية الكواشف كاملة.
- تبخر مذيبات الكواشف.

١٤

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

أنواع ومصادر الأخطاء فى التحاليل الكيميائية

٦. أخطاء من المواد المرجعية والقياسية المستخدمة:

- استخدام مواد مرجعية غير نقية.
- أخطاء من تداخل مواد غريبة فى المواد المرجعية.
- اختلاف فيزيائي بين العينة والمادة المرجعية (مثل اللزوجة).
- استخدام قيم مرجعية خاطئة.
- تغير المادة المرجعية نتيجة تخزين غير مناسب – تبخر – ادمصاص.
- استخدام مواد مرجعية انتهت فترة صلاحيتها.
- أخطاء فى تحضير المواد المرجعية.

١٥

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

أنواع ومصادر الأخطاء فى التحاليل الكيميائية

٧. أخطاء من طريقة القياس المستخدمة:

- الحيود عن الطريقة وعدم إتباع الطريقة تماماً.
- أخطاء عند التحضير أو الخلط أو الإضافة.
- استخدام عمليات تحليلية خاطئة.
- عدم الالتزام بالمدى الذي يصلح.
- إهمال المدى الخطي للتجربة.
- إهمال حد التمييز.
- إهمال قيم التجارب الغفل.
- عدم ملاحظة وقت التفاعل بدقة.
- عدم ضبط درجة الحرارة بدقة.
- إهمال تراكب الخطوط وتداخلها فى قياس طيف الانبعاث.

١٦

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

أنواع ومصادر الأخطاء فى التحاليل الكيميائية

٨. أخطاء من المعايرة:

- أخطاء فى قياس الحجوم.

٩. أخطاء الوزن:

- عدم ضبط صفر الميزان.
- عدم معايرة الميزان.

١٧

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

أنواع ومصادر الأخطاء فى التحاليل الكيميائية

١٠. أخطاء من استخدام الأجهزة:

- عدم نظافة الأجهزة المستخدمة.
- التلوث.
- عدم تجفيف الأجهزة.
- استخدام أجهزة غير مناسبة وإهمال ضبطها.
- عدم مراجعة نوعية النتائج.
- إهمال صيانة الأجهزة.
- تأثير الحرارة والكهرباء والمجال المغناطيسي على الأجهزة.

١٨

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

أنواع ومصادر الأخطاء فى التحاليل الكيميائية

١١. أخطاء من استخدام الماصات الزجاجية:

- استبدال الماصات (ذات حجوم متفاوتة).
- استخدام الماصات غير المناسبة.
- استخدام الماصات مبللة.
- استخدام ماصات غير معايرة أو يصعب معايرتها.
- طريقة الاستخدام غير الصحيحة مثل عدم الأخذ فى الاعتبار وقت التفريغ أو عدم استخدامها وهى فى وضع رأسي و عدم ملاحظة علامات البدء والنهاية بدقة ووجود فقاعات هواء.
- عدم نظافة الماصات يجعل فراغات بين سطحها الداخلي والمحلول.
- عدم التنبه والدقة فى الاستخدام.
-

١٩

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

أنواع ومصادر الأخطاء فى التحاليل الكيميائية

١٢. أخطاء من استخدام الماصات الأوتوماتيكية:

- استبدال الماصات ذات الحجوم المختلفة.
- أخطاء فى الحجوم.
- عدم إحكام الطرف المتحرك.
- استخدام ماصة أطرافها تسرب المحاليل.
- التصاق المحاليل على السطح الخارجي.
- تفريغ الماصة بسرعة زائدة.
- سحب فقاعات هواء.

٢٠

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

أنواع ومصادر الأخطاء فى التحاليل الكيميائية

١٣. أخطاء من أوعية تفريغ الجرعات:

- انسداد إبرة سحب وتفريغ العينات.
- استخدام أجهزة غير معايرة.
- وجود أنابيب أو صمامات يتسرب منها المحاليل.
- انسداد الأنابيب أو الصمامات.
- عدم ضبط الحجوم المحقونة.
- أخطاء من عدم دقة سرعة المضخات الناقلة للمحاليل.

٢١

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

أنواع ومصادر الأخطاء فى التحاليل الكيميائية

١٤. أخطاء من الخلية المستخدمة فى القياس:

- عيوب بالخلية كاختلاف الشفافية أو استخدام خلايا مختلفة.
- استخدام خلايا غير مناسبة كنوع الزجاج أو الحجوم.
- وضع الخلية بطريقة غير صحيحة.
- عدم ملء الخلية بحجم كاف.
- استخدام خلايا مبللة من الخارج.
- استخدام خلايا ذات سطوح مخدوشة أو خشنة.
- وجود فقاعات هواء داخل المحاليل المقاسة.
- استخدام خلايا غير نظيفة.

٢٢

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

أنواع ومصادر الأخطاء فى التحاليل الكيميائية

١٥. أخطاء جهاز الفوتوميتر:

- أخطاء من عدم ضبط طول الموجة الملائمة للقياس.
- عدم وجود كثافة ضوئية كافية مثل استخدام اللمبات القديمة.
- عدم نظافة النظام الضوئي مثل المرايا والعدسات.
- عدم استخدام الجهاز المناسب.
- عدم ضبط الجهاز.
- إهمال أية حيود.
- عدم ضبط نقطة الصفر.
- دخول ضوء فى غرفة العينة.
- عدم ضبط فتحة نافذة الجهاز لدخول الضوء.
- استخدام مرشح خطأ.
- استخدام كاشف تكبير الضوء غير صالح أو غير مضبوط.
- استخدام مدى غير ملائم للقياس.
- استخدام مسجل يعطى ذبذبات عالية. تذبذب التيار.

٢٣

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

أنواع ومصادر الأخطاء فى التحاليل الكيميائية

١٦. أخطاء من تسجيل الاستجابة:

- استخدام مدى غير مناسب.
- أخطاء فى القراءة.
- استبدال النتائج.
- أخطاء فى التسجيل.

٢٤

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

أنواع ومصادر الأخطاء فى التحاليل الكيميائية

١٧. أخطاء من الحسابات:

- أخطاء حسابية فى الوحدة المستخدمة – وحساب الكسور الجبرية.
- تقريب الأرقام.
- عدم حساب قيم التجربة الغفل للعينة أو الكاشف المستخدم.
- عدم استخدام معامل امتصاص صحيح.
- إهمال أو استخدام معامل تخفيف غير صحيح.
- عدم الانتباه عند الانتقال من مدي قياس إلى مدى قياس آخر.

٢٥

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

أنواع ومصادر الأخطاء فى التحاليل الكيميائية

١٨. أخطاء أثناء نقل القراءات:

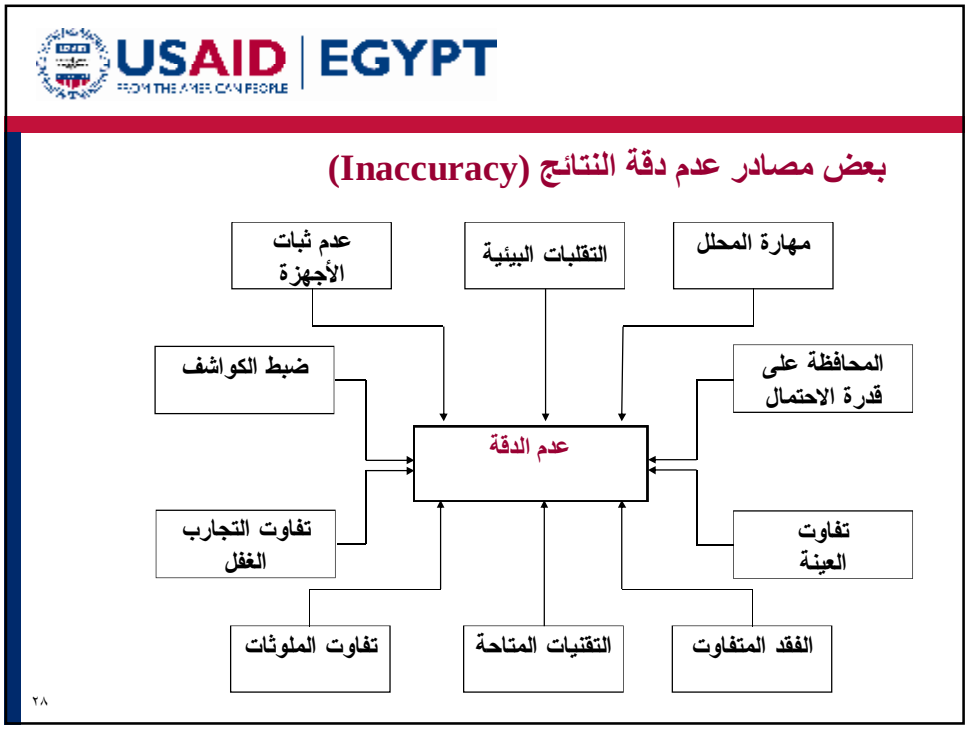
- الخطأ فى تصنيف القراءات وخلطها.
- أخطاء نقل (قراءات غير صحيحة – قراءات غير كاملة).

١٩. أخطاء عند تسجيل النتائج:

- استبعاد أخطاء العينة.
- عدم اتخاذ إجراءات ضبط وتأكيد الجودة.
- استبعاد الحالات خارج مدى الضبط.

٢٦

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE
مصادر بعض الأخطاء فى القياسات
العينة الخاطئة
القراءة الخاطئة
التغيير عند النسخ والنقل
الطريقة الخاطئة
المعايرة الخاطئة
الأخطاء
التلوث
الفقد
عدم الاهتمام بالتفاصيل
مشاكل جمع العينات
غياب الضبط الإحصائي
٢٧


USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE
بعض مصادر عدم دقة النتائج (Inaccuracy)
عدم ثبات الأجهزة
التقلبات البيئية
مهارة المحلل
ضبط الكواشف
المحافظة على قدرة الاحتمال
عدم الدقة
تفاوت التجارب الغفل
تفاوت العينة
تفاوت الملوثات
التقنيات المتاحة
الفقد المتفاوت
٢٨

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE
مصادر الحيود فى القياسات
التداخلات
المعايرة
الفقد
التلوث
تجارب الغفل
الحيود
حيود الأجهزة
ضبط القدرة على الاحتمال
تأثير الوسط
الحيود النظرى
حيود المحلل
٢٩

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE
المحاور المتعلقة بإعداد خطة أخذ العينات
العبوات وتجهيزها
تسلسل الحيازة
نوع العينة
عدد العينات
حجم العينة
العينة
طرق جمع العينات
مكان جمع العينات
معالجة وحفظ العينات
العينات الفرعية تجزئة العينات
وقت التخزين والاحتفاظ
٣٠

اليوم الثانى
الجلســـة الخامسة والسادسة

ملخص الجلسة

الموضوع: تحليل العينة وتفسير النتيجة

أهداف التدريب (التعلم):

- يتعرف على الاختبارات الفيزيائية والكيميائية.
- تحديد الاختبارات الحقلية والمعملية.
- يقوم بتحديد الحجم المناسب للعينة.
- يقوم بإتباع الخطوات العملية المكتوبة.
- يدرك النتائج غير الطبيعية وتحديد الموقف الصحيح المحتمل.
- يقوم باختيار الطريقة المناسبة لكل اختبار.
- يتعرف على طرق المعايرة للأجهزة المستخدمة.
- يقوم بتلخيص النتائج لمعرفة مدى مطابقتها للحدود المسموحة.
- يقوم بعمل جميع العمليات الحسابية ورسم المنحنيات العيارية.
- يقوم بعمل ضبط ومراقبة الجودة المعملية.

مدة التدريب:

- ٧ ساعات

مساعدات التدريب:

- جهاز عرض الشرائح وملحقاته.
- السبورة البيضاء أو السبورة الورقية وملحقاتها.

مواد التدريب:

- الشرائح من رقم ٤-١ إلى رقم٤ -٨٥.
- دليل المتدرب الفصل الرابع.

الجدول الزمنى للتدريب

عناصر الموضوع	إرشادات للمدرب	مواد التدريب			الزمن المقدر (دقيقة)
		شريحة رقم	دراسة حالة رقم	أخرى	
أهداف الأداء	اشرح الأهداف من دراسة هذا الموضوع	٢			٥
إجراءات قبل البدء فى التحاليل	يؤكد المدرب على أهمية التجارب المعملية ودورها الرئيسى فى التحكم فى عملية المعالجة ثم يشرح الإجراءات التى يجب مراعاتها قبل البدء فى إجراء التحاليل. ثم يذكر أنواع التحاليل التى تجرى على مياه الصرف الصحى.	٣ و ٦			١٥
قياس الأس الهيدروجينى	يشرح المدرب مدلول الأس الأيدروجينى وقيمه المختلفة ثم يشرح طريقة عمل التجربة ويعرض صورة لجهاز القياس المستخدم.	٧ و ٨			١٠
المواد الصلبة العالقة الكلية	يشرح المدرب ما هى المواد الصلبة العالقة والأماكن التى تؤخذ منها العنية والأدوات المستخدمة لأداء هذه التجربة ويعرض صور لهذه الأدوات ثم يشرح خطوات التجربة وطريقة الحساب والمعالدة المستخدمة فى ذلك.	٩ و ١٣			٢٠
المواد الصلبة القابلة للتطاير	يشرح المدرب فكرة التجربة والأدوات المستخدمة وخطوات التجربة والمعادلة المستخدمة وطريقة الحساب.	١٤ و ١٥			١٥
درجة التوصيل	يشرح أهمية تجربة قياس درجة التوصيل	١٦			١٥

عناصر الموضوع	إرشادات للمدرب	مواد التدريب			الزمن المقدر (دقيقة)
		شريحة رقم	دراسة حالة رقم	أخرى	
الكهربى والمواد الصلبة الذائبة	الكهربى واستخدامها كدلالة على نسبة الأملاح الذائبة ويذكر الأدوات المستخدمة ثم يشرح خطوات التجربة.	و ١٧			
الأكسجين الذائب	يحدد المدرب الأماكن التى تسحب منها العينات لإجراء هذه التجربة مع ذكر السبب ثم يشرح الطرق المختلفة لإجراء هذه التجربة مثل استخدام الجهاز الرقمى أو طريقة وينكلر مع عرض الصور للأدوات المستخدمة وخطوات إجراء التجربة.	١٨ و ٢٢			٢٥
القلوية	يبين المدرب أهمية قياس القلوية، الكيماويات والأدوات المستخدمة ثم يشرح خطوات التجربة والمعادلة المستخدمة للحساب ويعرض النموذج المستخدم فى تسجيل النتائج.	٢٣ و ٢٥			١٥
المواد القابلة للترسيب	يشرح المدرب الغرض من إجراء هذه التجربة وأهميتها فى حساب كفاءة الأحواض ويذكر الأدوات المستخدمة وخطوات إجراء التجربة على عينات المياه والسائل المخلوط والحمأة.	٢٦ إلى ٢٨			٢٠
درجة الحرارة	يبين المدرب أهمية قياس درجة حرارة المياه الواردة للمحطة ويركز على إجراء هذه التجربة بالموقع.	٢٩			٥
المواد الصلبة الكلية	يوضح المدرب أن هذه التجربة تجرى لمعرفة تركيز الحمأة سواء فى الأحواض الابتدائية أو النهائية او أحواض التركيز ثم يذكر الأدوات المستخدمة وخطوات إجراء التجربة ثم طريقة حساب نسبة التركيز.	٣٠ و ٣١			١٠

الفصل الرابع

تحليل العينة وتفسير النتيجة

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE
الفصل الرابع
تحليل العينة وتفسير النتيجة
١

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE
تحليل العينة وتفسير النتيجة
أهداف الأداء (التعلم):
بانتهاء التدريب على هذا الفصل ينبغى أن يكون المتدرب قادراً على أن:
• يتعرف على الاختبارات الفيزيائية والكيميائية.
• تحديد الاختبارات الحقلية والمعملية.
• يقوم بتحديد الحجم المناسب للعينة.
• يقوم بإتباع الخطوات العملية المكتوبة.
• يدرك النتائج غير الطبيعية وتحديد الموقف الصحيح المحتمل.
• يقوم باختيار الطريقة المناسبة لكل اختبار.
• يتعرف على طرق المعايرة للأجهزة المستخدمة.
• يقوم بتلخيص النتائج لمعرفة مدى مطابقتها للحدود المسموحة.
• يقوم بعمل جميع العمليات الحسابية ورسم المنحنيات العيارية.
• يقوم بعمل ضبط ومراقبة الجودة المعملية..
٢

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

الإجراءات التى يجب مراعاتها قبل البدء فى إجراء التحاليل

١. التأكد من نوع العينة وتاريخ الجمع وطريقة الحفظ (Preservation).
٢. تجهيز الماء المقطر المطابق لمواصفات الماء المقطر المعملى وهى:
- يجب أن يكون قد تم تقطيره بالغليان والتكثيف.
- استخدام المبادلات الأيونية للتخلص من أملاح الأمونيوم والكلوريد.
- يجب ألا تزيد درجة التوصيل الكهربى عن ٢ ميكروموه فى السنتيمتر.
- يجب أن يكون الأس الهيدروجينى (pH) متعادل.

٣. التأكد من إتمام معايرة الجهاز وأن ذلك مدون فى نموذج المعايرة الخاص.
٤. تجهيز الكيماويات المستخدمة والتأكد من صلاحية كل محلول على حده وذلك عن طريق النموذج الملصق بكل عبوة للمحاليل المحضرة معمليًا.
٥. رج وخلط العينات جيدا بواسطة الخلاط أو المقلب الكهربى.

٣

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

بطاقة بيانات زجاجة محاليل

بطاقة زجاجة محاليل

المعمل : .....
اسم المحلول : .....
العيارية/ التركيز : .....
تاريخ التحضير : ..... **الساعة**: .....
تاريخ الانتهاء : .....
القائم بالتحضير : .....

٤

USAID | EGYPT

أنـواع التحاليل التى يتم إجراؤها على مياه الصـرف الصـحـى

١. الأس الهيدروجينى (pH).
٢. الأكسجين الذائب (Dissolved Oxygen).
٣. درجة الحرارة (Tempereature).
٤. التوصيل الكهربى (Conductivity).
٥. المواد الصلبة الذائبة الكلية (Total Dissolved Solids).
٦. المواد الصلبة العالقة الكلية (Total Suspended Solids) والمتطايرة.
٧. الأكسجين الكيماوى الممتص (Chemical Oxygen Demand).
٨. الأكسجين الحيوى الممتص (Biological Oxygen Demand.
٩. مركبات النيتروجين (الأمونيا– النيتريت Nitrite– النترات Nitrate).
١٠. مركبات الكبريت (الكبريتات Sulfate– الكبريتيد Sulfide).

٥

USAID | EGYPT

أنـواع التحاليل التى يتم إجراؤها على مياه الصـرف الصـحـى

١١. الفوسفات الكلى (Total Phosphate).
٢١. الزيوت والشحوم (Oil and Grease).
٣١. القلوية (Alkalinity).
٤١. الكلوريدات (Chloride).
٥١. السيانيد (Cyanide).
٦١. الفينول (Phenol).
٧١. المنظفات الصناعية (Detergents).
٨١. المعادن الثقيلة (Heavy Metals).
٩١. الكلور المتبقى (Chlorine).
٠٢. قياس المواد القابلة للترسيب.
١٢. النيتروجين الكلى (Total Nitrogen).

٦

USAID | EGYPT

قياس الأس الهيدروجينى (pH)

- درجة الأس الهيدروجينى هى مقياس لمعرفة نوعية المادة من حيث القلوية أو الحموضة حيث أن هذا القياس من صفر إلى ١٤ فالمحلول المتعادل تمامًا يكون له درجة pH = 7، وإذا انخفضت هذه القيمة عن ٧ أصبح المحلول حمضيًا، أما إذا ارتفعت هذه القيمة عن ٧ أصبح المحلول قلويًا.

- **طريقة التجربة:**
- يتم تنظيف الألكترود جيدًا بالماء المقطر.
- يتم تقليب العينة جيدًا ويُغمس الألكترود وتُقرأ النتيجة على الشاشة الرقمية أو فى بعض الأجهزة تحتاج أن تضغط على مفتاح "M"بمعنى (Measure).

ملحوظة: توجد أجهزة أخرى لقياس تجارب مختلفة توجد بها وظيفة "pH" كوظيفة ثانوية للجهاز.

٧

USAID | EGYPT

جهاز قياس الأس الهيدروجينى (pH – meter)

- يتم استخدام جهاز خاص لقياس درجة الأس الهيدروجينى (pH – meter)، وذلك بعد التأكد من إجراء عملية المعايرة الدورية له باستخدام محاليل قياسية معلوم لها درجة الأس الهيدروجينى pH = 4. pH = 7. pH = 10.

٨

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

٢ . قياس نسبة المواد الصلبة العالقة الكلية Total Suspended Solids

- المواد الصلبة العالقة الكلية هى المواد الصلبة التى يمكن جمعها بالترشيح ولا تمر من خلال ورقة الترشيح المخصصة لذلك، ويستعمل فى هذه التجربة ورق ترشيح من نوع خاص وهو ميكرو فيبر زجاجى قطر ٤,٧ سم (Glass Microfiber GF/c).
- تجرى هذه التجربة على عينة الدخول لنتمكن من حساب حمل المواد الصلبة الواردة إلى محطة المعالجة، وتجرى على عينات السيب النهائى لنتمكن من حساب كفاءة عملية المعالجة.

٩

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

٢ . قياس نسبة المواد الصلبة العالقة الكلية Total Suspended Solids

الأدوات المستخدمة:

١. ورق ترشيح ميكرو فيبر زجاجى قطر ٤,٧ سم.
٢. أطباق ألومنيوم ٤,٧ سم.
٣. فرن تجفيف درجة حرارته ١٠٣ – ١٠٥ درجة مئوية.
٤. مضخة شفط هواء للمساعدة فى الترشيح.
٥. مجفف به سيلكا جيل نشطة لامتصاص الرطوبة.
٦. قمع ترشيح بقاعدة لها ماسك، أو مغناطيسية مثبت على ورق مخروطى.
٧. ميزان كهربى حساس حتى ٥ أرقام عشرية.
٨. ماصة مدرجة ٥ سم و ١٠ سم.
٩. مخبار مدرج ٢٥ مللى و ٥٠ مللى.
١٠. ملقاط ستانلس.

١٠

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

٢. قياس نسبة المواد الصلبة العالقة الكلية Total Suspended Solids

فرن تجفيف وحدة ترشيح المواد الصلبة العالقة ميزان حساس

الأدوات المستخدمة فى قياس نسبة المواد الصلبة العالقة الكلية

١١

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

٢. قياس نسبة المواد الصلبة العالقة الكلية Total Suspended Solids

خطوات التجربة:

- يتم تجهيز طبق ألومنيوم وورقة الترشيح المستخدمة وذلك بالتجفيف فى فرن ١٠٥ ° مئوية ثم فرن الحريق ٥٥٠ ° مئوية لمدة ساعة فى كل فرن.
- يوضع الطبق بالورقة فى المجفف حتى تبرد تمامًا ويتم وزنها وإعادتها للمجفف ثم وزنها مرة أخرى حتى نتأكد من ثبات الوزن "W1".
- نضع ورقة الترشيح على القمع المخصص لها باستخدام الملقاط ونثبت القمع بالمغناطيس أو الماسك.
- يتم رج العينة جيدًا لخلطها ولو تطلّب ذلك استخدام قلاب كهربى.
- نأخذ الحجم المناسب من العينة إما بماصة ٥ مللى أو ١٠ مللى على أن تكون الفوهة الأمامية لها واسعة وذلك بشطف الجزء الأمامى منها، أو باستخدام المخبار المدرج (نستبعد أى أجسام غريبة فى العينة).

١٢

الحسابات:

USAID | EGYPT

٢. قياس نسبة المواد الصلبة العالقة الكلية Total Suspended Solids

(تابع) خطوات التجربة:

- نضع العينة فى قمع الترشيح ويتم تشغيل طلمبة الشفط حتى يتم الترشيح.
- نقوم بغسل المخبار والقمع عدة مرات حتى نتأكد أن جميع المواد الصلبة تم احتجازها على ورقة الترشيح.
- نرفع ورقة الترشيح باستخدام الماسك ونضعها فى الطبق الألومنيوم ويوضع فى فرن التجفيف ١٠٣ – ١٠٥° مئوية لمدة ساعة أو ساعة ونصف.
- يوضع الطبق الألومنيوم فى المجفف حتى يبرد ويتم وزنه عدة مرات حتى نتأكد من ثبات الوزن "W2".
- يتم تسجيل البيانات والنتائج فى النموذج الخاص بالتجربة،

الحسابات:

$$TSS.mg/l = \frac{W1 - W2}{Vol.sample\ (ml)} \times 10^6$$

١٣

USAID | EGYPT

٣. قياس نسبة المواد الصلبة القابلة للتطايرTotal Volatile Solids

- يتم حساب المواد الصلبة القابلة للتطاير بمعرفة نسبة المواد العضوية العالقة فى العينة فهى المواد القابلة للاحتراق حتى ٥٥٠° مئوية وتتطاير وتترك المواد الصلبة غير العضوية.

الأدوات المستخدمة:

١. ميزان حساس.
٢. فرن حريق عند ٥٥٠° م [صورة رقم (٤-٣)].
٣. قفاز حرارى.
٤. ماسك معدنى

١٤

USAID | EGYPT

قياس نسبة المواد الصلبة القابلة للتطاير Total Volatile Solids

- **خطوات التجربة:**
- بعد الانتهاء من إجراء تعيين المواد الصلبة العالقة (TSS) وتعيين وزن الطبق والورقة وبها المواد الصلبة "W2" نضع الطبق والورق فى فرن الحريق ٥٥٠° مئوية باستخدام الماسك والجوانتى الحرارى.
- بعد ١٥– ٢٠ دقيقة نخرج الطبق والورقة ونضعه فى المجفف ليتم التبريد.
- نقوم بعملية الوزن عدة مرات حتى نتأكد من ثبات الوزن ويسمى "W3".

$$VSS\ mg/l = \frac{W3 - W2}{ml.\ sample}$$

- حساب النسبة المئوية للمواد الصلبة القابلة للتطاير V %:
-

$$V\% = \frac{VSS}{TSS} \times 100$$

١٥

USAID | EGYPT

٤. قياس درجة التوصيل الكهربى والمواد الصلبة الذائبة (TDS)

أولاً: قابلية التوصيل الكهربية (Conductivity):

طريقة التجربة: يتم قياس درجة التوصيل الكهربى للمياه كمدلول على نسبة الأملاح المعدنية الذائبة فى المياه.

الأدوات المستخدمة:

١. جهاز قياس التوصيلية الكهربية بعد أن تتم معايرته باستخدام محلول قياسى معلوم درجة التوصيل الكهربى

٢. ماء مقطر لغسيل الألكترود.

جهاز قياس التوصيل الكهربى

١٦

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

٤. قياس درجة التوصيل الكهربى والمواد الصلبة الذائبة (TDS)

خطوات التجربة:

١. يتم تحضير الجهاز للعمل وذلك بغسل الألكترود بالماء المقطر جيدًا.
٢. يتم خلط العينة بالتقليب ونضع جزءًا منها فى كأس زجاجى ٥٠٠ مللى.
٣. نغمس الألكترود فى العينة ونضغط على مفتاح قياس التوصيلة الكهربية (Cond) ونأخذ القراءة من الشاشة الرقمية.
٤. نترك الألكترود فى العينة ونضغط على مفتاح قياس المواد الصلبة الذائبة (TDS) وذلك إذا كان الجهاز يؤدى الوظيفتين معًا. ونأخذ القراءة من الشاشة الرقمية أو يتم قياس (TDS) بواسطة جهاز قياس منفصل.

توجد علاقة شبه ثابتة بين الجهاز المستخدم لقياس التوصيل الكهربى والمواد الصلبة الذائبة وهى .TDS = 0.5 Cond، وغالبًا ما يستخدم جهاز واحد فى القياسين.

١٧

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

٥. قياس نسبة الأكسجين الذائب

طريقة التجربة:

يتم قياس نسبة الأكسجين الذائب فى ثلاثة مراحل لمحطة المعالجة وهى:

١. مياه الدخول: حتى نتعرف على طبيعة المياه الواردة حيث أنها قد تكون راكدة منذ فترة فى محطة الرفع المسئولة عن ضخ المياه.
٢. أحواض التهوية: لمعرفة كفاءة عملية التهوية حيث أن كمية الأكسجين اللازمة بين ١,٥ – ٣,٥ ملليجرام/ لتر حتى تعطى الفرصة لنمو البكتريا الهوائية والكائنات الحية.
٣. السيب النهائى: حيث أنه يجب أن تحتوى المياه الخارجة على ٤,٠ ملليجرام/ لتر على الأقل.

١٨

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

أولاً: قياس نسبة الأكسجين الذائب باستخدام جهاز القياس الرقمى (DO Meter)

عند غمس الألكترود الخاص بالجهاز فى العينة تظهر القراءة على الشاشة الرقمية للجهاز، مع مراعاة ما يلى:

١. معايرة الجهاز دوريًا وذلك حسب تعليمات كتيب التشغيل.

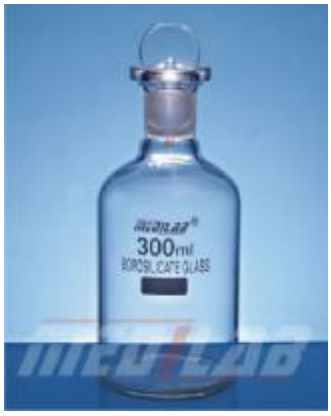
٢. الغشاء المثبت فى الألكترود يكون مملوءًا بمحلول كلوريد البوتاسيوم (KCl 30 %).

٣. يراعى عدم وجود أى فقاعات هواء فى الغشاء المثبت بالألكترود. هذا وتتم عملية القياس فى الموقع مباشرة حتى تكون النتيجة أكثر دقة.

١٩

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

ثانيًا: باستخدام طريقة وينكلر Winkler Method Azide Modification



الزجاجة عينات الأكسجين الحيوى الممتص

- تستخدم إذا كان بالمياه نسبة نيتريت (NO_2) أكثر من ٠,٠٥ ملليجرام/ لتر، ونسبة حديد ثنائى التكافؤ أقل من ١ ملليجرام/ لتر حتى لا يستهلك الأكسجين فى عملية أكسدة النيتريت إلى نترات والحديد الثنائى التكافؤ إلى حديد ثلاثى التكافؤ.

الأدوات المستخدمة:

١. زجاجة (BOD) سعة ٣٠٠ مللى.

٢. ماصة ٥ مللى مدرجة.

٣. سحاحة.

٢٠

USAID | EGYPT

ثانيًا: باستخدام طريقة وينكلر Winkler Method Azide Modification

الكيماويات المستخدمة:

١. كبريتات المنجنيز.
٢. محلول يود الأزيد القاعدى.
٣. حامض كبريتيك مركز H_2SO_4.
٤. محلول نشا.
٥. محلول قياسى من ثيوكبريتات الصوديوم 0.025 M.
٦. محلول قياسى من محلول ثنائى يوديد البوتاسيوم.

٢١

USAID | EGYPT

خطوات التجربة:

١. توضع العينة فى زجاجة (BOD) مع عدم وجود أى فقاعات هواء داخلها.
٢. يضاف ١ مللى من محلول كبريتات المنجنيز مع وضع طرف الماصة أسفل سطح المحلول.
٣. يضاف ١ مللى من محلول أزيد الصوديوم القاعدى بنفس الطريقة.
٤. تغطى الزجاجة برفق مع الحرص على عدم دخول أى فقاعات هواء.
٥. تقلب الزجاجة عدة مرات حتى يتم الخلط فيتكون راسب فى قاع الزجاجة.
٦. تفتح الزجاجة برفق ويضاف ٢ مللى حامض كبريتيك مركز وتقلب الزجاجة مرتين أو ٣ مرات حتى يذوب الراسب ويتحول المحلول إلى محلول رائق.
٧. نأخذ حجم ٢٠١ مللى فى دورق مخروطى ونقوم بالمعايرة باستخدام محلول ثيوكبريتات الصوديوم ٠,٠٢٥ عيارى حتى يتحول اللون إلى أصفر قشى.
٨. يضاف ٢ مللى من محلول النشا فيتحول اللون إلى الأزرق. تكمل المعايرة حتى يختفى اللون.

قراءة السحاحة من محلول ثيوكبريتات الصوديوم = الأكسجين الذائب ملجرام/لتر.

٢٢

USAID | EGYPT

٦. قياس القلوية Alkalinity

- يتم قياس نسبة القاعدية فى المياه لمعرفة مدى احتواء الماء على الأملاح القاعدية (أملاح الفوسفات السيلكات – البورات) وأيضًا احتوائها على الهيدروكسيد والكربونات والبيكربونات

الكيماويات المستخدمة:

١. حامض كبريتيك (0.1 N).
٢. كربونات الصوديوم (0.05 N).

الأدوات المستخدمة:

كأس زجاجى ٥٠ مللى. مقلب مغناطيسى.
جهاز قياس (pH). سحاحة.
ماء مقطر.

٢٣

USAID | EGYPT

خطوات التجربة:

١. ضع ٥٠ مللى من العينة فى كأس زجاجى ٢٥٠ مللى ويوضع على مقلب مغناطيسى.
٢. يوضع ألكترود جهاز قياس pH فى المحلول.
٣. يضاف حمض الكبريتيك N 0.1 من السحاحة ببطء حتى تصل (pH) إلى ٤,٥ ثم نأخذ قراءة السحاحة.
٤. نكرر الخطوات السابقة باستخدام ماء مقطر بلانك بدلاً من العينة ونأخذ قراءة السحاحة.

$$\text{Alkalinity mg/l} = \frac{(A - B) \times N \times 50000}{\text{ml. Sample}}$$

حيث: A = حجم حمض الكبريتيك المستخدم فى العينة.
B = حجم حمض الكبريتيك المستخدم فى البلانك.
N = تركيز حمض الكبريتيك المستخدم.

٥. يتم تسجيل البيانات والنتائج فى النموذج الخاص بالتجربة

٢٤

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

نموذج تسجيل نتائج اختبار القلوية الكلية

نموذج اختبار القلوية الكلية TOTAL ALKALNITY

المعمل laboratory : .....
تاريخ جمع العينة sample date : .....
تاريخ التحليل analysis date: .....

وقت التحليل time: .....
القائم بالتحاليل analyst : .....

1	موقع العينة sample type								
2	رقم الدورق المخروطى conical flask no								
3	حجم العينة المستخدمة (مللى) sample volume, ml								
4	عيارية محلول المعايرة normality of titrant								
5	حجم المحلول المستهلك لمعادلة الميثيل البرتقالى (مللى) ml. of titrant for M.O								
6	قلوية الميثيل البرتقالى ملجم/لتر = (٦ × ٤ × ٥٠٠٠ ÷ ٣) M.O. (total) Alkalinity mg/l =6 ×4 ×٥٠٠٠÷ ٣								

يعتمد .....،

٢٥

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

٧. قياس المواد القابلة للترسيب Settleable Matters

الغرض من التجربة:

حساب كفاءة أحواض الترسيب بمحطات المعالجة لأنها تجرى على عينات المياه الداخلة للمحطة وعينات المياه الخارجة منها وبذلك يمكن الحكم على كفاءة المحطة فى ترسيب المواد القابلة للرسوب، كما أنها تجرى على السائل المخلوط (Mixed Liquor) الموجود فى أحواض التهوية والحمأة الراجعة من أحواض الترسيب النهائى لمعرفة حجم الحمأة الموجود فى ١ لتر من السائل المخلوط ومنها يمكن حساب المعامل الحجمى للحمأة Sludge Volume Index (SVI).

٢٦

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

قياس المواد القابلة للترسيب

الأدوات المستخدمة:

١. أقماع مخروطية الشكل تسمى أقماع إيمهوف (Imhoff Cone).
٢. مخبار زجاجى سعة ١ لتر.
٣. ساق زجاجى للتقليب.
٤. ساعة رقمية.

أقماع إيمهوف لقياس المواد القابلة للترسيب

٢٧

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

خطوات التجربة:

أولاً: إجراء التجربة على عينات مياه "مدخل، مخرج" محطات المعالجة

١. ترج العينة جيدًا للتأكد من الخلط الجيد، وذلك بالمقلب المغناطيسى.
٢. تصب العينة فى قمع إمهوف حتى علامة ١ لتر.
٣. تضبط ساعة الإيقاف على ٦٠ دقيقة.
٤. إذا تلاحظ وجود مواد صلبة لاصقة على جدار القمع – يجب تقليب العينة برفق حتى تتمكن هذه الأجسام الصلبة من الترسيب.
٥. بعد مرور ٦٠ دقيقة نأخذ قراءة حجم الترسيب ويدون بوحدة مللى لتر/ لتر.

ثانيًا: إجراء التجربة على عينات السائل المخلوط والحمأة الراجعة :

١. ترج العينة جيدًا لضمان الخلط جيدًا.
٢. تصب العينة فى مخبار مدرج (١ لتر) وتضبط ساعة الإيقاف على ٣٠ دقيقة.
٣. تقلب العينة برفق – إذا تلاحظ إلتصاق مواد صلبة بجدار المخبار.

٢٨

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

٨. قياس درجة الحرارة Temperature

- معرفة درجة حرارة المياه الواردة إلى محطات المعالجة من الأمور الضرورية جدًا – حيث أن المحطة التى تعمل بالمعالجة البيولوجية تحتوى على كائنات حية يجب المحافظة عليها، لذلك يتم تثبيت أجهزة قياس درجة الحرارة على مدخل المحطة، يلاحظ الفرد المشغل القراءة بصفة دورية.

ملحوظة هامة:

يتم قياس درجة حرارة العينة بالموقع ولا يعتمد القياس على العينات الواردة للمعمل خاصة العينة المركبة لأنها تكون محفوظة فى ثلاجة الجهاز.

٢٩

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

٩. قياس نسبة المواد الصلبة الكلية Total Solids

- تجرى هذه التجربة خاصة على عينات الحمأة التى يتم سحبها من أحواض الترسيب الابتدائية أو النهائية لمعرفة تركيزها قبل دخولها إلى أحواض التركيز (Thickener)، وأيضًا يتم إجرائها على الحمأة الخارجة من أحواض التركيز للحكم على مدى كفاءة تشغيل الحوض.

الأدوات المستخدمة:

١. جفن بورسلين أو معدن.
٢. ماسك معدنى.
٣. حمام مائى ١٠٠°م.
٤. ميزان حساس.
٥. مجفف زجاجى مزود بمادة ماصة للرطوبة مثل السيلكاجيل المنشطة.

٣٠

اليوم الثالث

اليوم الثالث
تدريب عملى على جمع العينات
وإجراء بعض التجارب المعملية

اليوم الرابع

اليوم الرابع
الجلســـة السابعة والثامنة والتاسعة

العسر الكلى	يشرح المدرب المقصود بالعسر الكلى والأدوات والكيماويات المستخدمة لإجراء هذه التجربة ثم يذكر خطوات التجربة وطريقة الحساب.	٣٢ و ٣٣			١٠
الأمونيا	يشرح المدرب أهمية هذه التجربة والغرض منها ثم يذكر الأدوات والكيماويات المستخدمة فى التجربة وخطوات عمل التجربة.	٣٤ و ٣٧			١٥
الكلور المتبقى	يوضح المدرب الغرض من التجربة والأدوات المستخدمة ثم يشرح خطوات التجربة.	٣٨ و ٣٩			١٠
تقدير الزيوت والشحوم	يشرح المدرب خطورة وأضرار الزيوت والشحوم ويذكر الاحتياطات اللازمة لهذه التجربة ثم يحدد الأدوات والكيماويات المستخدمة ويشرح خطوات التجربة وطرق ومعادلات الحساب ويعرض صورة الجهاز المستخدم.	٤٠ إلى ٤٥			٢٥
الفوسفور الكلى	يشرح المدرب نظرية التجربة وفكرتها والأدوات والكيماويات المستخدمة ثم يشرح خطوات التجربة بعملية الهضم وطريقة كلوريد القصدير.	٤٦ إلى ٤٩			٢٠
الأكسجين الحيوى المطلوب	يشرح الغرض من إجراء هذه التجربة والأدوات والكيماويات المستخدمة وطريقة تجهيز العينات ثم طريقة الحساب واستعمال الموانع.	٥٠ إلى ٥٣			٢٠
الأكسجين الكيميائى المطلوب	يوضح المدرب الغرض من التجربة وفكرة عملها والطرق المستخدمة فى القياس والأدوات المستخدمة والكيماويات المستخدمة ثم يشرح خطوات التجربة والمعادلة المستخدمة فى الحساب.	٥٤ إلى ٥٧			٢٠

النترات	يشرح المدرب نظرية التجربة والأدوات والكيماويات المستخدمة ثم يشرح خطوات التجربة بالتفصيل.	٥٨ إلى ٦٠			١٥
النيتريت	يشرح المدرب نظرية عمل التجربة والكيماويات والجهاز المستخدم وكيفية التحضير والحفظ.	٦١			١٠
معدل تنفس الحمأة	يبين المدرب معنى معدل تنفس الحمأة وأهمية ذلك فى تحديد حالة الكائنات الحية فى السائل المخلوط ثم يذكر الأدوات المستخدمة وخطوات التجربة ثم يشرح معادلات وطريقة الحساب.	٦٢ و ٦٣			١٥
الفحص المجهرى للحمأة	يوضح المدرب اعتماد المعالجة البيولوجية على البكتيريا الهوائية ثم يذكر الكائنات الدقيقة الموجودة بالحمأة ويعطى أمثلة لكل منها ودورها وأماكن وحالات تواجدها ثم يذكر الأدوات المستخدمة وخطوات إجراء الفحص المجهرى ويعرض صور لبعض هذه الكائنات.	٦٤ إلى ٧٠			٣٠
الفحص البكتريولوجى	يوضح المدرب أهمية الفحص البكتريولوجى للمياه ثم يشرح ويذكر الملاحظات التى يجب مراعاتها عند جمع عينات الاختبارات البكتريولوجية والتجهيزات اللازمة لهذا الفحص ويعرض صورة الجهاز المستخدم ويشرح طريقة تحضير المحاليل المستخدمة فى عمليات الفحص البكتريولوجى.	٧١ إلى ٧٥			٢٠
المعادن	يبين المدرب أن هذا القياس يتم باستخدام جهاز الامتصاص الذرى ويعرض صورة لهذا الجهاز ويشرح فكرة عمله ثم يشرح طريقة العمل بطريقتى التحليل والأكسدة، والكيماويات المستخدمة فى ذلك.	٧٦ إلى ٧٩			٢٠
اختبار الجرعات	يشرح المدرب وظيفة جهاز الجرعات (اختبار الكؤوس) وتكوين هذا الجهاز ثم يشرح طريقة عمل الجهاز مع عرض صورته.	٨٠ و ٨١			١٠

استخلاص الزيوت والشحوم	يشرح المدرب كيفية استخلاص الزيوت والشحوم وطريقة تجميع العينات وحفظها والأدوات والكيماويات المستخدمة فى هذه التجربة ثم طريقة عمل التجربة وبشرح معادلة حساب كميتها ويعطى أمثلة على ذلك.	٨٢ إلى ٨٥			١٥

USAID | EGYPT

طريقة التجربة:

١. تغسل الجفن جيدًا ثم تجفف فى فرن التجفيف.
٢. نضع الجفنة فى المجفف الزجاجى حتى تبرد ويتم وزنها عدة مرات حتى يثبت الوزن ويعتبر هذا الوزن (W_1).
٣. نترك الجفنة على كفة الميزان ونضغط على مفتاح (Tare) لنعيد قراءة الميزان إلى صفر.
٤. نضع كمية من العينة فى الجفن ونعتبره (W_{Sample}).
٥. نأخذ الجفنة وبها العينة بالماسك ونضعها على حمام مائى عند ١٠٠°م.
٦. نتركها حتى تجف تمامًا ثم نضعها فى فرن تجفيف ١٠٣°م لمدة ١٠ دقائق لضمان جفاف العينة تمامًا.
٧. نأخذ وزنها عدة مرات حتى يثبت الوزن ونعتبر هذا الوزن (W_2).
٨. تسجل البيانات والنتائج فى نموذج التجربة.

الحسابات

$$TS\ \% = \frac{W_2 - W_1}{W_{Sample}} * 100$$

٣١

USAID | EGYPT

١٠. قياس العسر الكلى Total Hardness

المقصود بالعسر الكلى هو عدم قدرة المياه على التعامل مع الصابون فى عمليات التنظيف وذلك بسبب وجود تركيزات عالية من أملاح الكالسيوم والماغنسيوم.

الأدوات المستخدمة: دورق مخروطى ٢٥٠ مللى. - سحاحة.

الكيماويات المستخدمة:

١. المحلول المنظم
٢. محلول قياسى من (0.01 M EDTA) يذاب ٣,٧٢٣ جم ملح ثنائى الصوديوم (EDTA) فى ١ لتر.
٣. كاشف أيركرومك بلاك – تى (Erichromic Black T).

٣٢

USAID | EGYPT

قياس العسر الكلى Total Hardness

خطوات التجربة:

- نأخذ ١٠ مللى من العينة ويضاف إليها ٥ مللى من المحلول المنظم ونقطتين من الكاشف.
- تتم المعايرة باستخدام (EDTA) وتكون نقطة النهاية عندما يتحول اللون من البنفسجى إلى الأزرق.

الحسابات

$M*V_{EDTA} = M*V_{Hardness}$

Strength = $M_{Hardness}$*Molecular.wieght of $CaCO_3$

T.H = S x 100 ppm

٣٣

USAID | EGYPT

١١. قياس نسبة الأمونيا "النوشادر" Ammonia (NH_3)

الغرض من التجربة:

قياس نسبة الأمونيا فى المياه لمعرفة عدة أمور هامة منها:

١. التعرف على نوع العينة وهل هى صرف صحى، أو صرف صناعى، أو مياه جوفية.

٢. معرفة مدى كفاءة المحطة فى أكسدة المركبات النيتروجينية خاصة فى عينات السيب النهائى.

٣. التحكم فى الزمن اللازم لتخزين المياه فى محطات الرفع التى تضخ على محطة المعالجة.

٣٤

USAID | EGYPT

قياس نسبة الأمونيا "النوشادر" Ammonia (NH_3)

الأدوات المستخدمة:

١. زجاجات (BOD) سعة ١٠٠ مللى.
٢. أنابيب نسلر ٥٠ مللى.
٣. أقماع قطر ١٠ سم.
٤. ورق ترشيح (٤٠ – ٤٢).
٥. جهاز تحليل طيفى (U. V. Spectrophotometer)،

جهاز التحليل الطيفى

٣٥

USAID | EGYPT

قياس نسبة الأمونيا "النوشادر" Ammonia (NH_3)

الكيماويات المستخدمة:

١. هيدروكسيد صوديوم (6N) NaOH.
٢. كبريتات زنك ($ZnSo_4.7H_2O$).
٣. محلول مثبت مثل (EDTA) أو ملح راشيل.
٤. محلول نسلر.
٥. توضع كمية من كلوريد الأمونيوم اللامائى (NH_4Cl anhydrous) فى فرن التجفيف عند ١٠٠°م ثم يوزن منها ٣,٨١٩ جم فى ١ لتر يكون التركيز (N) 1 ml ≡ 1 mg (١٠٠٠ ملليجرام/ لتر).
٦. المحاليل القياسية للأمونيا.

٣٦

USAID | EGYPT

قياس نسبة الأمونيا "النوشادر" Ammonia (NH_3)

خطوات العمل:

معالجة العينات:

١. نأخذ ١٠٠ مللى من العينة فى زجاجة (BOD) صغيرة ويضاف إليها ١ مللى كبريتات زنك، ١ مللى هيدروكسيد صوديوم. ٦ ماء وتترك لمدة ١٥ دقيقة يتم الترسيب.
٢. ترشح العينة ونأخذ من الرشيح ٥٠ مللى أو جزء أقل يكمل إلى ٥٠ مللى بالماء المقطر.
٣. يوضع الرشيح فى أنابيب نسلر ٥٠ مللى. تضاف نقطتين من محلول (EDTA) أو راشيل.
٤. يضاف ١ مللى محلول نسلر ويقلب مرتين أو ثلاث مرات.
٥. بعد ١٠ دقائق نبدأ بالقياس باستخدام جهاز التحليل الطيفى بالأشعة فوق البنفسجية عند ٤١٠ طول موجى.
٦. يتم إضافة ١ مللى من نسلر للمحاليل القياسية التى تم تحضيرها ورسم المنحنى الخاص بها، تقاس العينة بالجهاز ومن المنحنى تظهر نتيجة الأمونيا.

٣٧

ملحوظة: يجب ألا يمر على العينة التى يضاف لها محلول نسلر أكثر من ١٥ دقيقة

USAID | EGYPT

١٢. قياس نسبة الكلور المتبقى Resedual Chlorine (Cl_2)

جهاز قياس الكلور المتبقى

المقصود بهذه التجربة هو معرفة نسبة الكلور المتبقى فى المياه بعد إتمام عملية التطهير لمياه السيب النهائى. فمن الضرورى أن تكون هناك نسبة من الكلور فى المياه لا تقل ٠,٥ مجم/لتر.

الأدوات المستخدمة:

١. أقراص كاشف الكلور الحر (DPD).
٢. جهاز مقارنة الألوان الخاص بالكلور،

٣٨

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

١٢. قياس نسبة الكلور المتبقى Resedual Chlorine (Cl_2)

خطوات التجربة:

١. يوجد بالجهاز عدد ٢ أنبوبة سعة ١٠ مللى، يجب أن يتم غسلهما جيدًا بالماء المقطر.
٢. تملأ كلتا الأنبوبتين بالعينة المراد قياسها وتودع إحداهما فى خلفية اللون للقرص.
٣. يذاب قرص من كاشف الكلور (DPD) فى الأنبوبة الأخرى التى تحتوى على العينة فتعطى لونًا دالاً على وجود الكلور بالعينة ويجب أن يتم مقارنته مع درجة اللون بالقرص.
٤. نحرك قرص الألوان الموجود فى الجهاز حتى تحصل على لون يطابق لون العينة.
٥. نأخذ القراءة المقابلة على الجهاز.

٣٩

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

١٣. تقدير الزيوت والشحوم Oil and Grease

تؤدى الزيوت والشحوم إلى تغليف جدار الكائنات الحية أو تطفو على سطح المروق وفى الحالتين تمنع أو تقلل من كمية الأكسجين التى تصل إلى الكائنات الحية وتعزلها تمامًا.

<u>تنبيهات هامة:</u>

١. تكون العينة التى ستجرى عليها التجربة عينة بسيطة أى يتم جمعها وقت إجراء التجربة.
٢. إذا كانت التجربة ستجرى بعد جمع العينات بساعتين يضاف إلى العينة حمض هيدروكلوريك مركز حتى تصل الأس الهيدروجينى إلى ٢. (pH=2).
٣. يتم جمع العينة فى قمع الفصل التى ستجرى فيه التجربة ويكون بفم واسع.
٤. لا يجوز اقتسام العينة بعد جمعها لأن ما بها من زيوت يلتصق بجدار

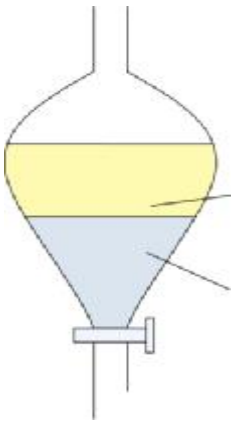
٤٠

USAID | EGYPT

تقدير الزيوت والشحوم Oil and Grease

الأدوات المستخدمة:

١. قمع فصل ١/٢ لتر أو لتر.
٢. كأس زجاجى.
٣. قمع زجاجى.
٤. ورق ترشيح ١١ سم (٤٠ أو ٤٢).
٥. حمام مائى.
٦. ميزان حساس.
٧. مجفف.



قمع فصل الزيوت والشحوم

٤١

USAID | EGYPT

تقدير الزيوت والشحوم Oil and Grease

الكيماويات المستخدمة:

١. حمض هيدروليك مركز (HCl).
٢. حمض هيدروكلوريك ١ : ١.
٣. مذيب ٢,١,١ – ترای كلورو ترای فلورو إيثان.
كما يمكن استخدام أحد المذيبات الآتية:
- كلوروفورم.
- إيثيربترولى.
- بنزين عطرى.

٤. كبريتيات صوديوم لامائى.

٤٢

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

خطوات التجربة:

١. جهز كأس زجاجى ٢٥٠ مللى وجففه وزنه عدة مرات حتى يتم تثبيت الــوزن W1.
٢. نأخذ العينة فى قمع الفصل ٥٠٠ مللى أو أكثر.
٣. يضاف ٥ مللى من حمض الهيدروكلوريك المركز لضبط pH أقل من ٢.
٤. نضيف ٣٠ مللى من المذيب إلى العينة ونقلب جيداً نلاحظ بعد مرور ٣ دقــائق تكون طبقتين، طبقة المذيب وذائب به الزيوت والشحوم، والأخرى بهــا بــاقى العينة.
٥. نرشح طبقة الزيوت بالمذيب خلال ورق الترشيح فى كأس ٢٥٠ مللى.
٦. يضاف ١٠ مللى مذيب إلى الطبقة الثانية وهى ما تبقى من العينة ونخلط جيــداً وبعد تكوين طبقتان نرشح طبقة المذيب والزيوت.
٧. تكرر الخطوة السابقة مرتين إضافيتين.
٨. يجفف الكأس على حمام مائى عند ٧٠°م.
٩. يبرد الكأس فى المجفف ويتم وزنه حتى يثبت الوزن وسمى W2.

$$O\ and\ G\ mg/L = \frac{(w2-w1)}{ml.sample} \times 10^6$$

٤٣

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

الطريقة الثانية:

- بواسطة استخلاص المذيب هناك عدة موديلات من الأجهزة الحديثة لقياس الزيوت والشحوم، وتعتمد نظرية عملها على إذابة الزيوت والشحوم بواسطة المذيب ثم استعادة المذيب مرة أخرى حتى يمكن استخدامه مرة ثانية:
  - يتم وزن كأس فارغ متصل بالجهاز W_1 ويوضع فيه كمية من المذيب.
  - يتم ترشيح العينة على ورق ترشيح (٤٠ أ، ٤٢) وتوضع ورقة الترشيح بما عليها من زيوت وشحوم وقمع متصل بالجهاز.
  - يغمس القمع والورقة فى الكأس المملؤ بالمذيب فيتم استخلاص الزيوت والشحوم من الورقة تماماً.
  - يتم تبخير المذيب بالحرارة واستراجاعه ويترك الكأس به الزيوت والشحوم.
  - يتم وزن الكأس بما فيه من زيوت وشحوم W_2.
- **الحسابات**

$$O\ and\ G\ mg/L = \frac{(w2-w1)}{ml.sample} \times 10^6$$

٤٤

جهاز استخلاص الزيوت والشحوم

٤٥

١٤. تعيين الفوسفور الكلى Total Phosphorus (PO_4-P)

- فكرة التجربة هى إجراء عملية أكسدة قوية تحول الفوسفور الكلى الموجـــود فى العينة إلى فوسفات PO_4^{-3}، وهذا هام لمعرفة مدى اســـتهلاك الكائنـــات الحية للفوسفات الذى يعد مصدر للطاقة لها.

الأدوات المستخدمة:

١.كابينة هضم.

٢.أنابيب نسلر ١٠٠ مللى للهضم.

٣.جهاز تحليل طيفى (U. V. Spectrophotometer).

٤٦

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

تعيين الفوسفور الكلى Total Phosphorus (PO_4-P)

الكيماويات المستخدمة:

١. فينول فيثالين كاشف.
٢. محول حمضى قوى.
٣. محلول قياسى فوسفات.
٤. هيدروكسيد صوديوم (1.0 N).
٥. أمونيوم موليبدات.
٦. محلول كلوريد القصدير

٤٧

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

تعيين الفوسفور الكلى Total Phosphorus (PO_4-P)

خطوات التجربة:

<u>معالجة العينة – عملية الهضم:</u>

١. ١٠٠ مللى من العينة يضاف إليها ١ مللى حمض كبريتيك و ٥ مللى حمض نيتريك يتم الهضم فى الوحدة الحرارية الخاصة بالهضم حتى يتبخر المحلول ويتبقى منه ١ أو ٢ مللى.
٢. يبرد المحلول ويضاف حوالى ٢٠ مللى ماء مقطر وقطرة واحدة فينول فيثالين (كاشف).
٣. يضاف محلول هيدروكسيد صوديوم (1.0 N) لمعادلة (pH) حتى يظهر لون قرمزى فاتح.

٤٨

USAID | EGYPT

تعيين الفوسفور الكلى Total Phosphorus (PO_4-P)

طريقة كلوريد القصدير:

١. نستكمل محلول العينة إلى ١٠٠ مللى ويضاف ٤ مللى محلول موليبدات و١٠ نقط من كلوريد القصدير فيعطى لون أزرق.

٢. يترك المحلول ١٠ دقائق ويتم القياس بواسطة جهاز التحليل الطيفى.

٣. عمل منحنى عيارى (Calibration curve).

- يتم تحضير تركيزات مختلفة من محلول الفوسفات القياسى فى قارورة قياسية ويتم القياس ورسم منحنى معيارى على جهاز التحليل الطيفى عند طول موجى ٦٥٠ مانومتر.

التركيز "مجم/لتر"	٠,٥	١	٢	٣	٥
الحجم "مللى"	١	٢	٤	٦	١٠

- يضاف لكل تركيز ٤ مللى محلول موليبدات ١-٢ نقط $SnCl_2$ فيتكون اللون الأزرق بدرجات مختلفة يتم القياس بعد ١٠ دقائق.

٤٩

USAID | EGYPT

١٥. قياس الأكسجين الحيوى المطلوب (BOD_5)

- لتحديد نسبة المواد العضوية القابلة للتكسير الحيوى بواسطة الكائنات الحية بعد توفير المناخ المناسب لمعيشة هذه الكائنات (الحرارة، الأكسجين،...).
- يتم قياس الأكسجين الذائب فى العينات ثم تحضين العينة ٥ أيام وقياس الأكسجين بعد التحضين وبذلك يمكن حساب الأكسجين المستهلك حيويا بواسطة الكائنات الحية ومن ثم يمكن حساب نسبة المواد العضوية بالملليجرام لكل لتر من العينة.

- **الأدوات المستخدمة:**

١.زجاجة (BOD) خاصة سعة ٣٠٠ مللى بغطاء غاطس.

٢.حضانة مضبوطة على درجة ٢٠ م.

٣.جهاز قياس الأكسجين الذائب.

٥٠

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

قياس الأكسجين الحيوى المطلوب (BOD_5)

الكيماويات المستخدمة:

١. محلول الفوسفات المنظم: المقصود بالمحلول المنظم (Buffer Solution) هو المحلول الذى يقاوم التغير فى (pH).

٢. كبريتات الماغنسيوم: يذاب ٢٢,٥ جم كبريتات ماغنسيوم ($MgSO_4.7H_2O$).

٣. كلوريد الكاسيوم: يذاب ٢٧,٥ جم كلوريد كالسيوم لامائى ($CaCl_2$)فى لتر من الماء المقطر.

٤. كلوريد الحديديك: يذاب ٠,٢٥ كلوريد حديديك ($FeCl_3.6H_2O$) فى ١ لتر ماء مقطر.

٥١

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

تجهيز العينات:

١.نضبط الأس الهيدروجينى للعينات ٦,٥ – ٧,٥ وذلك باستخدام حمض أو قلوى.

٢.نملأ زجاجات الـ (BOD) المستخدمة إلى النصف تقريباً بمياه التخفيف.

٣.نضيف الحجم المناسب من العينة إلى الزجاجات بحيث يتناسب حجم العينة مع نسبة الـ (BOD) المتوقعة. "أى أن الحجم المأخوذ من عينات المدخل يكون بالطبع أقل كثيراً من الحجم المأخوذ من عينات السيب النهائى المعالج".

٤.تستكمل الزجاجات بمياه التخفيف مع ملاحظة عدم السماح بوجود فقاعات هواء داخل الزجاجات.

٥.يتم عمل زجاجتين لكل تركيز حتى يمكننا قياس نسبة الأكسجين الذائب فى أحداهما وتحضين الأخرى كما يمكن تحضين الزجاجتين بعد التاكد من دقة طريقة القياس.

٦.نقيس الأكسجين الذائب للعينات ويسمى DO_I (نسبة الأكسجين الذائب المبدئى).

٧.يتم عمل زجاجتين (بلانك) يحتوى على ماء تخفيف فقط ويقاس لها نسبة DO_I أيضاً.

٨.يتم وضع الزجاجات فى حضانة عند ٢٠° م ±١ لمدة ٥ أيام ويوضع على رف الحضانة بطاقة بلاستيكية عليها تاريخ الدخول وتاريخ الخروج.

٩.بعد ٥ أيام يتم خروج العينات من الحضانة فى نفس توقيت دخولها ونقيس نسبة الأكسجين الذائب بعد التحضين "النهائى" ويسمى Do_f.

$$BOD_5\ mg/l = \frac{(DO_i - DO_f) \times 300}{ml.sample}$$

٥٢

USAID | EGYPT

قياس الأكسجين الحيوى المطلوب (BOD_5)

استعمال الموانع (Inhibitors)

- عادة ما يتم اللجوء إلى طريقة استخدام الموانع عند وجود مواد تسبب خطأ فى النتيجة النهائية وأشهرها وجود أمونيا بنسبة عالية فى العينات. ويكمن الضرر من وجود الأمونيا فى العينات فى استهلاك الأكسجين الذائب فى أكسدة الأمونيا وتحويلها إلى نيتريت ونترات وبذلك يكون الأكسجين المستهلك ليس بسبب وجود مواد عضوية وتكون نتيجة الـــ (BOD_5) غير صحيحة.

٥٣

USAID | EGYPT

١٦. قياس الأكسجين الكيميائى المطلوب (COD)

المقصود بهذه التجربة هو قياس نسبة المواد القابلة للتحليل الكيميائى بواسطة مواد مؤكسدة قوية وبذلك تشمل جميع المواد العضوية وليس فقط القابلة للتحليل بواسطة الكائنات الحية، كما أنه توجد علاقة تقريبية بين قيمة الـــ (COD)، وقيمة (BOD_5) حيث أن قيمة (BOD5) تتراوح بين ٠.٥ – ٠.٨ من قيمة (COD).

الطرق المستخدمة فى قياس (COD):

<u>أولاً: التقطير المفتوح</u>

- من الطرق القديمة المستخدمة ولكنها أصبحت غير مفضلة لأنها تستهلك كيماويات بكميات كبيرة كما انه يمكن أن تتسرب أبخرة من المكثفات وهى أبخرة حمضية ضارة.

٥٤

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

قياس الأكسجين الكيماوى المطلوب (COD)

ثانياً: التقطير المغلق

تعتمد على هضم العينات فى أمبول (١٠ سم٣) داخل سخان خاص مهضم عينات (COD) وبعد الهضم يتم القياس بطريقتين:

١. طريقة المعايرة باستخدام محلول كبريتيات الحديد II النوشادرى.
٢. طريقة القياس اللونى باستخدام جهاز التحليل الطيفى أو جهاز (DR) بموديلات مختلفة.

جهاز التحليل الطيفى DR

الأدوات المستخدمة:

١.أمبول ١٠ سم٣ للهضم.
٢.سخان هضم (COD).

٥٥

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

قياس الأكسجين الكيماوى المطلوب (COD)

الكيماويات المستخدمة:

١.محلول هضم (0.0166 M).
٢.محلول حمض الكبريتيك.
٣.كاشف فيروين.
٤. كبريتات الحديد II النوشادرى: Ferrus Ammonium (F.A.S):هذا المحلول عياريته (0.1 M)ويمكن قياسها بواسطة بوتاسيوم داى كرومات كما يلى:

- يضاف ٥ مللى من محلول الهضم (داى كرومات) مع ١٠ مللى ماء مقطر – يبرد المحلول.
- يضاف ١ مللى من كاشف الفروين وتتم المعايرة بواسطة (F.A.S)

٥٦

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

قياس الأكسجين الكيماوى المطلوب (COD)

خطوات التجربة:

١. تملأ الأمبول المخصص للتجربة كما يلى: ١,٥ مللى محلول هضم - ٣,٥ مللى محلول حمض الكبريتيك - ٢,٥ مللى من العينة.

٢. تخلط المحتويات وذلك بقلب الأنبوبة مرتين أو ثلاث مرات وتوضع فى سخان هضم العينات المخصص لمدة ساعتين.

٣. بعد إنتهاء الهضم نترك الأنابيب لتبرد وتصب الأنبوبة فى دورق مخروطى ويضاف إليها ١٠ - ٢٠ مللى ماء مقطر.

٤. يضاف ٢ - ٣ قطرات من الكاشف فروين ونبدأ عملية المعايرة بواسطة (F.A.S) حتى يتحول اللون من أخضر مزرق إلى بنى.

٥. يتم عمل زجاجة بلانك بالماء المقطر فقط.

- **الحسابات**

$$COD\ mg/l = \frac{(A-B) \times M \times 8000}{ml.sample}$$

٥٧

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

١٧ - تعيين النترات باستعمال (البروسينا)

- إذا تراوحت قيمة النترات من ٠,١ إلى ٥,٠ مجم/ لتر، فيتم التفاعل بين النترات والبروسينا ويعطى لونًا أصفرًا يمكن قياسه بواسطة جهاز التحليل الطيفى عند طول موجى ٤١٠ (410 nm).

الأدوات المستخدمة:

١. حمام مائى.

٢. قارورة عيارية ٥٠ مللى.

٣. جهاز قياس التحليل الطيفى (U. V. Spectrophotometer).

٥٨

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

تعيين النترات باستعمال (البروسينا)

الكيماويات المستخدمة:

١. محلول نترات قياسى.
٢. محلول بروسينا.
٣. صوديوم أزيد (محلول مائى ٥ %).
٤. كربونات صوديوم – هيدروكسيد صوديوم:.
٥. حمض كبريتيك مركز.

٥٩

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

تعيين النترات باستعمال (البروسينا)

خطوات التجربة:

١. تؤخذ ١٠ مللى من العينة ويضاف إليها نقطة واحدة من محلول أزيد صوديوم ونقطتين من حمض الخليك.
٢. نقوم بالتبخير باستخدام حمام مائى حتى حجم ٢ مللى تقريباً.
٣. يضاف للمحلول ١٠ مللى ماء مقطر.
٤. يضاف ١ مللى من محلول بروسينا وينقل المحلول فى قارورة عيارية ٥٠ مللى.
٥. يضاف ٢٠ مللى حمض كبريتيك مركز يبرد المحلول ويستكمل المحلول إلى ٥٠ مللى حتى العلامة بالماء المقطر.

- يتم تحضير منحنى عيارى وذلك بتحضير تركيزات مختلفة من محلول النترات القياسى، ويتم القياس بواسطة جهاز التحليل الطيفى عند طول موجى ٤٢٠ (420 nm)

٦٠

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

١٨. تقدير نسبة النيتريت Nitrite Nitrogen

- تعتبر مركبات النيتريت مرحلة وسطية فى عملية أكسدة النوشادر إلى نترات.
- تعتمد طريقة التحليل باستخدام التحليل الطيفى على تكوين لون صبغة الأزو (Azodye) وهى مناسبة للتركيزات من ٥ إلى ١٠٠٠ ميكروجرام µg وإذا كانت التركيزات أعلى يمكن تخفيف العينة.

الكيماويات المستخدمة:

١. محلول قياسى من النيتريت.
٢. نافثيل أمين.
٣. محلول حمض السلفانيليك.
٤. كبريتات ألومنيوم.
٥. كبريتات [illegible]

٦١

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

١٩. قياس معدل تنفس الحمأة Respiration Rate

تعطى هذه التجربة انطباعاً عن حالة الكائنات الحية والطور الذى تعيشه داخل أحواض التهوية فى السائل المخلوط، وأيضاً معرفة قدرتها على استهلاك الأكسجين الذائب، لذلك عند حساب هذه التجربة يجب أن يكون من عواملها:

١. الأكجسين الذائب D.O.
٢. كمية المواد الصلبة القابلة للتطاير V.S.S.

الأدوات المستخدمة:

١. زجاجة BOD ٣٠٠ مم.
٢. جهاز قياس الأكسجين الذائب – وذلك بعد التأكد من معايرته خلال جدول المعايرة الدورية للأجهزة.
٣. نتائج V.S.S. لنفس العينة التى نستخدمها.

٦٢

USAID | EGYPT

قـــياس معدل تنفس الحمأة Respiration Rate

خطوات التجربة:

١. نأخذ عينة من السائل المخلوط (أحواض التهوية) ويحسب V.S.S. -mg/ L

٢. توضع العينة فى زجاجة BOD ولكن يتم ملؤها وترك فراغ معين حتى يمكن رجها عدة مرات حتى تتشبع بالأكسجين.

٣. نقوم بقاس الأكسجين الذائب ونترك الألكترود داخل الزجاجة.

٤. نقوم بضبط الساعة حيث يتم قياس DO كل خمس دقائق.

٥. بعد مرور ٣٠ دقيقة نوقف عملية القياس.

٦. نعتبر قياس الأكسجين فى بداية التجربة DO_I وفى نهاية التجربة DO_F.

- **حساب الأكسجين المستهلك خلال ٦٠ دقيقة:**

$$Do_{.} = \frac{(DO_i - DO_F)}{Time\ (30\ min)} \times 60$$

- **حساب معدل تنفس الحمأة:**

$$R.R = \frac{DO_{.}}{VSS}$$

٦٣

USAID | EGYPT

٢٠. الفحص المجهرى لعينات الحمأة Microscopic Examination

أنواع الكائنات الحية الدقيقة الموجودة فى الحمأة المنشطة:

١. البكتريا
٢. البروتوزوا
٣. الروتيفرز
٤. الخيطيات

٦٤

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

البكتيريا:

من النوع الهوائى الذى ينمو وتكاثر ويتغذى فى وجود الهواء الجـــوى عـــن طريق أكسدة المركبات العضوية مثل:

- بكتيريا نيتروزوموناس Nitrozomonus تؤكسد مركبات الأمونيا إلى نيتريت NO_2.
- بكتيريا نيتروباكتر Nitrobacter تؤكسد مركبات النيتريت NO_2 إلى نترات NO_3.

٦٥

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

البروتوزوا:

وهى كائنات توجد فى مراحل مختلفة لعملية المعالجة، منها:

- السابحات الحرة Free Swinmming وهى تتواجد فى بداية تكـــون أجيال جديدة من الحمأة وعملية Start up للمحطات مثل: الأميبـــا – البراميسيوم – اليوجلينا – الكائنات الأولية.

- السوقيات (Stalked Ciliates) وهى تتواجد فى المياه عندما تكـــون عملية المعالجة جيدة وتتم بكفاءة عالية والحمأة فى طور الشباب، مثل (Vorticella).

٦٦

USAID | EGYPT

الروتيفرز (Rotiffer):

وهذه الكائنات تتواجد فى حالات التهوية الممتدة وتكون دليلاً على جـــودة المعالجة.

الخيطيات (Filamentous):

وهى كائنات تشبه الشعر والخيط وتتواجد فى حالات حدوث خلل فى نظـــام المعالجة البيولوجية مثل:

- انخفاض درجة الأس الهيدروجينى (pH).
- انخفاض الأكسجين الذائب.

وتكمن أضرارها فى أنها بطيئة الترسيب وتحجز الأجسام القابلـــة للترســـيب مما يتسبب فى عكارة الماء الخارج.

٦٧

USAID | EGYPT

الفحص المجهرى لعينات الحمأة Microscopic Examination

الأدوات المستخدمة:

١. شرائح بالغطاء الشفاف Solids and Covers.

٢. ميكروسكوب ضوئى بعـــدة عدســـات ذات قوة تكبير مختلفة 10 x – 40 x.

٣. ماصة ٢ مللى مدرجة.

٦٨

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

الفحص المجهرى لعينات الحمأة Microscopic Examination

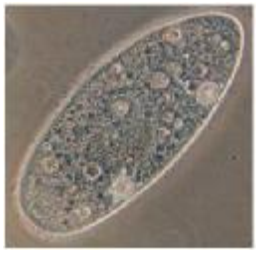
خطوات الفحص المجهرى

١. يتم إحضار عينة بسيطة من أحواض التهوية ويتم العمل عليها فورًا.
٢. تؤخذ للعينة ٣ شرائح للفحص.
٣. يدون تاريخ العينة – وقت الفحص – درجة الحرارة – مكان العينة.
٤. يجرى فحص الشريحة وإجراء عد تقديرى للكائنات الحية من كل نوع.
٥. يتم التسجيل فى السجل الخاص بالفحص المجهرى.

٦٩

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

بعض الكائنات الحية الدقيقة التى تظهر فى الفحص الميكروسكوبى للحمأة المنشطة


البرامسيوم

تكوين خلايا البكتيريا الخيطية

بعض الكائنات الأولية

الروتيفر

٧٠

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

٢١. الفحص البكتريولوجى

ملاحظات يجب مراعاتها عند جمع العينات الخاصة للاختبارات البيولوجية

١. عمل مخطط لجمع العينات على أن يتم الجمع فى فترات متغيرة من العام.
٢. يتم جمع العينات فى عبوات خاصة ذات فوهة واسعة ومعقمة جيدًا.
٣. يجب أن يكون حجم العينات مناسبًا وكافيًا لإجراء التحاليل.
٤. يجب أن تكون العينة ممثلة للموقع بقدر الإمكان.
٥. الحرص على عدم تلوث العينة أثناء نقلها وتداولها.
٦. يجب وصف تفاصيل العينة على الكارت المخصص لها.
٧. يضاف محلول ثيوكبريتات الصوديوم ١ % للتخلص من الكلور المتبقى .
٨. يجب ترك ثُلث الزجاجة فارغًا حتى يسهل رج العينة.
٩. إذا لم يتم إجراء الفحص البكتريولوجى خلال ساعة فيجب حفظها فى الثلاجة عند درجة ٤°م على أن يتم التحليل خلال ٦ ساعات.

٧١

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

الفحص البكتريولوجى

التجهيزات اللازمة للفحص البكتريولوجى

١. حضانة تضبط عند ٣٥ – ٣٧°م، وأخرى عند ٤٤,٥°م.
٢. حمام مائى.
٣. ميزان حساس.
٤. جهاز قياس الأس الهيدروجينى (pH).
٥. ترمومتر.
٦. كاسات زجاجية ٥٠، ١٠٠ مللى.
٧. مخبار مدرج ١٠٠ سم٣.
٨. دورق مخروطى سعة ٢٥٠ سم٣.
٩. ماصات ١ مللى، ١٠ مللى.
١٠.جهاز تقطير ثنائى للحصول على مياه مقطرة ذات نقاء عالى.

٧٢

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

(تابع) التجهيزات اللازمـــة للفحص البكتريولوجى

١١. زجاجات جمع عينات من البولى بروبلين.
٢١. أوتوكلاف للتعقيم بالبخار.
٣١. أطباق بترى.
٤١. مرشح زجاجى.
٥١. ميكروسكوب ضوئى
٦١. لهب بنزن.
٧١. عداد بكتريا.
٨١. ورق ألومنيوم.
٩١. قطن طبى.
٠٢. شنط بلاستيك محكمة للحمام المائى.

عداد لمستعمرات البكتيريا

٧٣

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

تحضير المحاليل المستخدمة فى عمليات الفحص البكتريولوجى

١. محلول منظم الفوسفات

أ. المحلول الأساسى أ (Stock A):

يذاب ٣٤ جرام فوسفات البوتاسيوم الهيدروجينية فى ٥٠٠ مللـــى مـــاء مقطر ونضبط الأس الهيدروجينى عند pH = 7.2 ثم يخفـــف إلـــى ١ لتر. يحفظ المحلول بالثلاجة، وإذا حدث عكارة يتم التخلص منه.

ب. المحلول الأصلى ب (Stock B):

يذاب ٣٨ جرام من كلوريد الماغنسيوم فى ١ لتر من ماء مقطر.

٢. محلول التعادل

أ- يذاب ١٠ جرام من ثيوكبريتات الصوديوم فى ٢٥ مللى ماء مقطـــر. ينقل محتويات المحلول إلى زجاجة ١٢٥ مللى بغطاء.

ب-أضف ٧٥ مللى من الماء المقطر ثم غطـــى الزجاجـــة وتُـــرج جيـــدًا للذوبان.

٧٤

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

تحضير المحاليل المستخدمة فى عمليات الفحص البكتريولوجى

٣. تحضير الأوساط الغذائية

a. مرق (M-Endo Broth) خاص للبكتريا القولونية الكلية
b. مرق M.FC Borth"خاص بالبكتيريا القولونية البرازية"

- يذاب ٣٨ جرام من الوسط الغذائى المجفف فى لتر ماء مقطر تحتوى على ١٠ مللى من حمض الروزاليك ١% فى محلول هيدروكسيد الصوديوم ٠,٢ عيارى.
- يسخن الوسط لقرب الغليان.
- يبتعد عن الحرارة بسرعة ويبرد عند ٤٥°م.
- اضبط الأس الهيدروجينى حتى pH = 7.4 ± 0.2.
- يمكن تخزينه فى الثلاجة حتى ٤ أيام.

٧٥

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

٢٢. تعيين نسبة المعادن Metals

- يتم تعيين نسبة المعادن والشق القاعدى للأملاح عموماً باستخدام جهاز (Atomatic Absorption Spectrophotometer (AAS)) وهو جهاز للتحليل الطيفى بواسطة الامتصاص الذرى

جهاز التحليل باستخدام الامتصاص الذرى

٧٦

USAID | EGYPT

تعيين نسبة المعادن Metals

فكرة عمل الجهاز

- عند احتراقٍ جزيئات العنصر ينبعث لون معين يتلون به اللهب فيما كان يسمى سابقاً الكشف الجاف للأملاح.
- اللون الصادر من احتراق ذرات العنصر يكون له طول موجى معين "λ".
- يوجد بالجهاز مكان نضع فيه لمبة تصدر شعاع له نفس الطول الموجى للعنصر. ويمر هذا الشعاع على اللهب الذى يحتوى على الذرات المحترقة.
- تمتص الذرات جزء من الشعاع، وينفذ جزء لم يمتص يسمى الضوء النافذ.
- يمر الضوء النافذ إلى الجهاز الذى به حاسب آلى يمكنه تعيين كمية الضوء الممتص ويحولها إلى تركيز للعنصر بوحدات Mg/ L، وذلك حسب المعادلات الآتية: $\lambda = abs. light + tran. light$
- $abs. = \lambda - tran.$

٧٧

USAID | EGYPT

تعيين نسبة المعادن Metals

طريقة التحليل

- عملية الهضم: يتم إجراء هضم للعينات قبل تحليلها وذلك عن طريق عملية أكسدة قوية لتتحول العناصر ذات تكافؤات مختلفة إلى التكافؤ الأعلى ليتم قياس العنصر كلياً.

طرق الأكسدة:

- توجد عدة طرق للهضم باستخدام الأحماض المركزة المختلفة، منها:
  ١. حمض الكبريتيك.
  ٢. حمض النيتريك
  ٣. حمض الهيدروكلوريك
  ٤. حمض البيركلوريك

٧٨

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

تعيين نسبة المعادن Metals

الكيماويات المستخدمة:

١. أحماض الهضم (حمض النيتريك – الكبريتيك - البيركلوريك).
٢. محاليل قياسية من العناصر التى سيتم تقديرها.
٣. هيدروجين بيرأوكسيد H_2O_2، برمنجات البوتاسيوم

طريقة التحليل:

١. يتم تحضير محلول قياسى بتركيزات مختلفة لنفس العنصر وقياسها على الجهاز AAS، ويتم رسم منحنى عيارى للعنصر.
٢. يتم هضم العينة وتوضع فى قارورة عيارية ١٠٠ مللى ويتم قياسها على الجهاز باستخدام الطول الموجى المناسب وتخرج النتيجة مجم/لتر.
٣. يتم تسجيل البيانات والنتائج فى النموذج الخاص بالتجربة،

٧٩

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

٢٣ - اختبار الجرعات Jar test

- جهاز Jar test هو جهاز وظيفته تمثيل أى قطاع من قطاعات محطة المعالجة يراد إجراء تجربة عليه فيتم إجراء هذه التجربة أولاً على هذا الجهاز وهى تجارب إضافة الجرعات إلى الأحواض.

تكوين الجهاز:

- يتكون الجهاز من عدة مخابير سعة ١.٠ لتر موضوعة على قاعدة بلاستيكية شفافة بداخلها مصباح فلورسنت وذلك لمشاهدة أى تغيرات تحدث داخل المخبار، كل مخبار مثبت فى أعلاه مقلب له سرعات مختلفة.

جهاز اختبار المخبار

٨٠

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

اختبار الجرعات Jar test

عمل الجهاز:

- إذا أردنا إضافة جرعة من البوليمر إلى أحواض تركيز الحمأة فنضع عينات الحمأة بتركيزات مختلفة فى كل مخبار مثبت على الجهاز، وأيضًا نقوم بتحضير عينات من البوليمر بتركيزات مختلفة ونبدأ فى إضافتها على كل مخبار مع تشغيل المقلب العلوى حتى نلاحظ أى مخبار يعطى أحسن نتيجة.

- وهكذا يمكن استخدام جهاز Jar test لتمثيل قطاعات المحطة المختلفة، كما يمكن الاستفادة منه فى المحطات التى تعمل بالمعالجة الكيميائية مثل محطات معالجة مياه الصرف الصناعى فتجرى عليه اختبارات إضافة البوليمر – الشبة – كلوريد الحديديك ... إلخ.

٨١

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

٢٤. الزيوت والشحوم Oil and Grease

- الزيوت والشحوم هى مواد عضوية يمكن استخلاصها باستخدام مذيب مثل الكلوروفورم أو ثنائى كلوروميثان أو الأيثر البترولى.
- تعتبر هذه الطريقة مناسبة لاستخلاص الأحماض الدهنية والمواد الهيدروكربونية البترولية والمواد البترولية الخام. ولتعيين الزيوت والشحوم فى المخلفات السائلة المعالجة والغير معالجة.

تجميع العينات وحفظها:

- تستخدم زجاجات بنية اللون ذات فوهة واسعة تغسل جيدا بالصابون ثم الماء وأخيرا باستخدام مذيب مناسب.
- إذا كانت العينة تحتوى على تركيز أكبر من ١٠٠ ملجم/ لتر يكفى أن يكون حجم العينة ١ لتر.
- إذا لم يتم تحليل العينة خلال ساعتين يتم إضافة حمض هيدروكلوريك ٥٠% أو حمض الكبريتيك ٥٠% بحيث يصبح الأس الهيدروجينى ٢.

٨٢

USAID | EGYPT

الزيوت والشحوم Oil and Grease

الأدوات :

١. قمع فصل سعة ٢ لتر ذات غطاء مصنفر
٢. قارورة تقطير سعة ١٢٥ مللى
٣. حمام مائى
٤. جهاز تقطير أو مجفف دوار

الكيماويـــــات :

- حمض هيدروكلوريك ٥٠ %
- هكسان
- كبريتات الصوديوم اللامائى

USAID | EGYPT

الزيوت والشحوم Oil and Grease

- يتم إضافة ٥ مل/ لتر من حمض الهيدروكلوريك إذا لم يتم إضافتها سابقا.
- تنقل العينة نقل كمى إلى قمع الفصل.
- تغسل زجاجة جمع العينة باستخدام ٣٠ مل من المذيب ثم يضاف إلى العينة فى قمع الفصل وترج العينة لمدة دقيقتان وتترك حتى تفصل إلى طبقتين.
- يتم سحب العينة وتنقل إلى قمع فصل آخر ويضاف اليها ٣٠ مل من خليط المذيب وترج العينة لمدة دقيقتان وتترك فترة حتى يتم فصلها تمامًا.
- يجمع المذيب من الخطوة ٣ و٤ ويتم ازالة قطرات المياه بإمراره على قمع به ورقة ترشيح وحوالى ١٠ جم من كبريتات الصوديوم اللامائية. ويتم جمع المذيب فى قارورة التقطير، ويتم تقطيره عند درجة حرارة ٨٥ م
- تبرد قارورة بوضعها فى ماء بارد. ثم ينقل المذيب إلى كأس سبق وزنه، تغسل القارورة بحوالى ٥ مل من خليط المذيب ويجفف المذيب حتى الجفاف باستخدام حمام مائى عند درجة ٨٥ م وتحفظ فى المجفف لمدة ساعة ثم توزن مرة ثانية.

٨٤

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

الزيوت والشحوم Oil and Grease

طريقة الحساب

$$\text{مجم/لتر} = \frac{(\text{أ} - \text{ب}) \times ١٠٠٠}{\text{ح}}$$

حيث:

أ = وزن العينة والكاس

ب = وزن الكأس الفارغ

ح = حجم العينة بالمللى

٨٥

اليوم الخامس

اليوم الخامس
تدريب عملى فى المعمل على تشغيل وصيانة ومعايرة الأجهزة

اليوم السادس

اليوم السادس

الجلســـة العاشرة

ملخص الجلسة

الموضوع:

- **تشغيل وصيانة الأجهزة والمعدات**

أهداف التدريب (التعلم):

بانتهاء التدريب على أعمال هذا الفصل يكون المتدرب قادرا على أن:

- يقوم باتباع الخطوات المكتوبة لتشغيل كل جهاز.
- يحدد الأدوات والزجاجيات المتداولة بالمعمل.
- يقوم بتفسير الكتيبات المرفقة مع الأجهزة.
- يحدد خطوات تنظيف الأدوات والمعدات بالمعمل.
- يحدد خطوات التركيب الصحيحة للأجهزة.
- يعرف متطلبات السجلات والتسجيل.
- يتعرف على جميع معلومات الأجهزة المعملية.
- يتعرف على معلومات تقنية الأجهزة.

مدة التدريب:

- ٣ ساعات

مساعدات التدريب:

- جهاز عرض الشرائح وملحقاته.

- السبورة البيضاء أو السبورة الورقية وملحقاتها.

مواد التدريب:

- الشرائح من رقم ٥-١ إلى ٥ -٣٣.
- دليل المتدرب الفصل الخامس.

الجدول الزمنى للتدريب

عناصر الموضوع	إرشادات للمدرب	مواد التدريب			الزمن المقدر (دقيقة)
		شريحة رقم	دراسة حالة رقم	أخرى	
أهداف الأداء	اشرح الأهداف من دراسة هذا الموضوع	٢			١٠
مقدمة	يوضح المدرب أهمية القدرة على التشغيل الصحيح لجميع الأجهزة وإجراء الصيانة لها.				٥
الزجاجيات والمعدات	يشرح المدرب كيفية تحديد الأنواع المناسبة للعمل مثل الماصات مثلاُ ثم يشرح طريقة تنظيف هذه الزجاجيات وكيفية التعامل معها وإجراء المعايرة لها.	٣ إلى ٥			١٥
الأوتوكلاف	يشرح المدرب ما هو الأوتوكلاف واستخداماته ويعرض صور له ثم يشرح خطوات تشغيل الجهاز ومعايرته.	٦ و ٧			١٠
الموازين	يقوم المدرب بتعريف الموازين وفوائدها وأنواعها وعرض صور لبعض أنواعها ثم يشرح خطوات تشغيل واستخدام هذه الموازين وطرق معايرتها.	٨ إلى ١٠			١٥
الحاسب الآلى	يشرح فائدة الحاسب الآلى وفيما يستخدم ثم يقدم بعض القواعد الهامة لتشغيل هذه	١١			١٠

عناصر الموضوع	إرشادات للمدرب	مواد التدريب			الزمن المقدر (دقيقة)
		شريحة رقم	دراسة حالة رقم	أخرى	
	الأجهزة.				
المجففات الزجاجية	يشرح ماهية المجففات الزجاجية وفيما تستخدم واحتياطات تشغيلها.	١٢			٥
جهاز قياس الأكسجين الذائب	يوضح المدرب أنواع هذه الأجهزة حيث توجد ثابتة أو فى المعمل كما يشرح إجراءات تشغيلها	١٣ و ١٤			١٠
الحضانة	يشرح المدرب مجالات استخدام الحضانات وطريقة وخطوات تشغيلها ويعرض صور لها.	١٥ و ١٦			١٠
الميكروسكوب	يشرح تركيب الجهاز مكوناته واستخداماته ثم يشرح خطوات تشغيله ويعرض صور لبعض أنواعه.	١٧ و ١٨			١٠
الأفران	يشرح الفرق بين أفران الحرق وأفران التجفيف وخطوات تشغيل ومعايرة كل منها ويعرض الصور المبينة لها.	١٩ إلى ٢٢			٢٠
جهاز قياس الأس الهيدروجينى	يشرح المدرب خطوات تشغيل الجهاز ومعايرته بعد أن يبين أهمية قياس الأس الهيدروجينى.	٢٣ و ٢٤			١٠
جهاز قياس التوصيل الكهربى	يشرح المدرب فائدة قياس التوصيل الكهربى وتناسب ذلك مع تركيز الملاح الذائبة ثم يشرح طريقة تشغيل الجهاز ومعايرته.	٢٥ و ٢٦			١٠
الاسبكتروفوتومتر	يشرح المدرب استخدامات هذا الجهاز ويعطى فكرة عن تشغيله وطريقة معايرته.	٢٧ و ٢٨			١٥
عامود قياس الأيون	يشرح فكرة عمل الجهاز يعرض صور له ثم	٢٩			١٠

عناصر الموضوع	إرشادات للمدرب	مواد التدريب			الزمن المقدر (دقيقة)
		شريحة رقم	دراسة حالة رقم	أخرى	
	يشرح خطوات تشغيل الجهاز وطريقة معايرته.	و ٣٠			
تعليمات عامة لجميع الأجهزة	فى هذا القسم يشرح المدرب التعليمات العامة التى يجب اتباعها لمعايرة جميع الأجهزة وتخزينها، كذلك إجراءات الصيانة والاحتفاظ بسجل للصيانة مع عرض مثال لنموذج إصلاح الأجهزة.	٣١ إلى ٣٣			١٥

الفصل الخامس

تشغيل وصيانة الأجهزة والمعدات

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

الفصل الخامس

تشغيل وصيانة الأجهزة والمعدات

١

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

تشغيل وصيانة الأجهزة والمعدات

أهداف الأداء (التعلم):

بانتهاء التدريب على هذا الفصل ينبغى أن يكون المتدرب قادراً على أن:

- يقوم باتباع الخطوات المكتوبة لتشغيل كل جهاز.
- يحدد الأدوات والزجاجيات المتداولة بالمعمل.
- يقوم بتفسير الكتيبات المرفقة مع الأجهزة.
- يحدد خطوات تنظيف الأدوات والمعدات بالمعمل.
- يحدد خطوات التركيب الصحيحة للأجهزة.
- يعرف متطلبات السجلات والتسجيل.
- يتعرف على جميع معلومات الأجهزة المعملية.
- يتعرف على معلومات تقنية الأجهزة.

٢

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

تنظيف الزجاجيات والأدوات

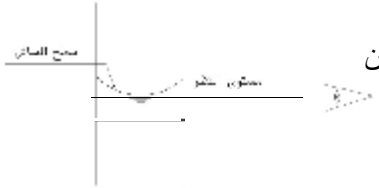
- يتم تنظيف الزجاجيات المعملية بشكل مستمر قبل التجارب وبعدها لمنع ترسيب أى أملاح
- يتم الغسيل باستخدام حمض الهيدروكلوريك المخفف ١ : ١٠ أو باستخدام حمض الكروميك، ثم يتم الشطف بالماء العادى جيداً ثم الغسيل بالماء المقطر.

٣

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

التعامل مع الزجاجيات

- استخدام الماصات فى الملء بدلاً من سحب العينات والكيماويات بالفم.
- ملاحظة سطح المحلول فى الماصة أو فى القارورة العيارية بحيث تكون علامة الحجم هى مماس للسطح المنحنى للسائل.



- التأكد من سلامة وصلات أجهزة التقطير الزجاجيـــة وخـــراطيم دخـــول وخروج ماء التبريد.
- يجب غسيل الزجاجيات والأدوات المستخدمة لتجربة قيـــاس الأكســـجين الحيوى الممتص بالحمض ثم بالماء المقطر لمنع تراكم أى بقايا للحمأة أو تكوين طحالب فى حوض تحضير ماء التخفيف.

٤

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

معايرة الزجاجيات المعملية

تتم عملية المعايرة بصورة دورية فى إحدى الجهات المتخصصة فى ذلـــك وترفق بشهادة معايرة ولاصق مدون عليه تاريخ المعايرة السابق والحالى.
(مع ملاحظة أن Class A لا يحتاج إلى معايرة).

٥

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

الأوتوكلاف (Autoclaves)

وعاء من الصلب الذى لا يصدأ محكم الغلق يستخدم فى تعقيم المعدات والأدوات والبيئات (الأوساط) بتعريضها لبخار الماء تحت ضغط مرتفع (30 psi) ودرجة حرارة مرتفعة (١٢١°م) لمدة ١٥ – ٢٠ دقيقة.

٦

USAID | EGYPT

تشغيل الجهاز

- يتم ملء خزانة المياه بالجهاز إلى الحد المسموح به.
- يتم ضبط درجة الحرارة المطلوبة والزمن اللازم للتعقيم.
- يتم وضع الأدوات المراد تعقيمها فى السلة الحديدية للجهاز.
- التأكد من إحكام غلق باب الجهاز جيداً.
- متابعة عدادات الضغط.
- حفظ المواد التى تم تعقيمها فى إناء استانلس ستيل معقم، وحفظ الأدوات الصغيرة فى ورق ألمونيوم (فويل).

معايرة الجهاز :

يمكن معايرة الجهاز بوضع ترمومتر رقمى لمطابقة درجة حرارة الشاشة الخاصة بالجهاز.

٧

USAID | EGYPT

الموازين Analytical Balances

- هى أجهزة لقياس وزن (كتلة) المواد الكيميائية بالمعمل وهى أنواع مختلفة أكثرها شيوعًا الميزان علوى التحميل (Top Loading Balance) والميزان الإليكترونى (Electronic Balance) وتتنوع الأنواع حسب القدرة على قياس مستويات مختلفة من الأوزان.

الميزان الإليكترونى والميزان علوي التحميل

٨

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

تشغيل الجهاز

- يتم التأكد من وصلات الكهرباء للميزان.
- يتم ضبط ميزان الماء الموجود بالميزان.
- يتم وضع الميزان على منضدة ثابتة صعبة الحركة وعل سطح أفقى مستو.
- يوضع الميزان بعيداً عن مصدر تيار الهواء "شباك – مروحة - تكييف". أو إغلاقها أثناء عملية الوزن، كما يجب إغلاق الجوانب الزجاجية للميزان..

٩

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

معايرة الجهاز

- يتم معايرة الميزان قبل العمل يومياً وذلك باستخدام وحدات موازين قياسية وضبط قراءة الميزان.
- نبدأ تشغيل الميزان بالضغط على مفتاح "ON" ثم ننتظر حتى تثبت قراءة الشاشة.
- إذا كانت القراءة غير مصفرة "أى = صفر" نضغط على مفتاح "TARE" لنعيد تصفير الميزان.

١٠

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

الحاسب الآلى

هو مخرج ومدخل ومعالج لجميع البيانات المعملية سواء كانت تقارير أو رسومات بيانية أو منحنيات عيارية ... إلخ.

تشغيل الجهاز:

١. يراعى قبل تشغيل الجهاز التأكد من توصيل المخارج العامة للجهاز [الطابعة – الفاكس ... إلخ].
٢. يجب أن يتم تحميل أحدث إصدارات البرامج المتاحة حتى يمكن تحميل أى تقارير أو ملفات عبر شبكة الأنترنت.
٣. تقوم بعمل كشف عن الفيروسات Virus Scan للجهاز مرة أسبوعياً على الأقل وعند تشغيل أى فلاش ميمورى أو اسطوانات بواسطة الجهاز.

١١

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

المجففات الزجاجية (Desiccator)

- هى أوعية زجاجية تحفظ فيها الأدوات المراد وزنها بعد خروجها من فرن التجفيف أو فرن الحرق.
- ويجب التأكد من وضع مادة السليكا جيل "بلورات" فى المجفف وتكون فى حالة نشطة لتمتص بخار الماء من المحتوى، حيث تتميز السيلكا جيل النشطة بلون معين، فإذا تغير لونها يجب تغييرها لأنها تكون قد تشبعت ببخار الماء.

١٢

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

جهـــاز قـــياس الأكسجين الذائب (DO Meter)

١٣

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

تشغيل الجهاز

لتشغيل جهاز قياس الأكسجين الذائب (فى المعمل يتم:

١. التأكد من سلامة وصلات كابل الإلكتـــرود بالجهـــاز وأن الغشـــاء الخاص مملوء بالسائل الخاص به دون وجـــود أى فقاعـــات هـــواء بداخله.
٢. فتح مفتاح التشغيل الخاص بالجهاز حتى يظهر على الشاشة علامـــة القياس mg/ l.
٣. يغمس الألكترود فـــى المحلـــول ونضـــغط علـــى مفتـــاح القيـــاس (Measure).
٤. بعد القياس يتم غسل الألكترود بالماء المقطر ويوضع فى الحافظـــة الخاصة به.

١٤

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

الحضانات (Incubators)

تستخدم فى تحضين عينات تجربة الأكسجين الحيوى الممتص (BOD)، كما تستخدم فى تحضين مزارع البكتريا فى الفحص البكتريولوجى

١٥

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

تشغيل الحضانة

١. يتم توصيل مصدر الكهرباء للحضانة.
٢. نضغط على مفتاح "ON" لتشغيل الحضانة.
٣. نقوم بضبط درجة الحرارة المطلوبة من خلال مفتاح "SET" ثم المفتـــاحين "é" "ê".
٤. يتم معايرة الحضانة بوضع ترمومتر معملى لمقارنة درجة الحرارة.

١٦

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

الميكروسكوب (Microscope)

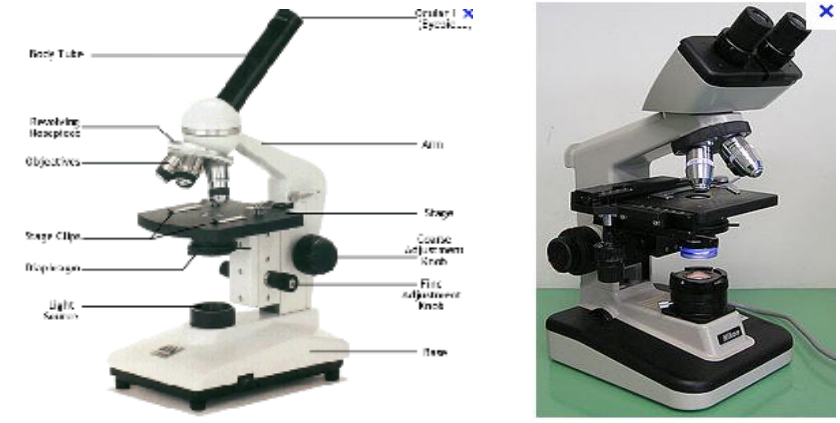
- يتكون الميكروسكوب من مجموعة من العدسات الشيئية بمقاسات قوة تكبير مختلفة وأيضا عدد (٢) عدسة عينية، كما يمكن إلتقاط صور فوتوغرافية للشرائح باستخدام كاميرا يتم تثبيتها على العدسة العينية. وتوجد موديلات للميكروسكوب متصل بشاشة الكمبيوتر فتظهر الشرائح على الشاشة مباشرة.

تشغيل الجهاز:

- يتم توصيل مصدر الكهرباء للجهاز.
- نقوم بتجهيز الشريحة المراد فحصها ونضعها فى المكان المخصص لها.
- نختار العدسة الشيئية ذات قوة التكبير المطلوبة.
- يتم تحريك الشريحة لأعلى ولأسفل حتى تظهر الصورة واضحة.

١٧

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE



الميكروسكوب

١٨

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

١ -أفران التجفيف وأفران الحرق
Drying Ovens and Muffle Furnaces

فرن التجفيف:
وهو المستعمل فى تجـــارب قيـــاس قيمة المواد الصلبة العالقـــة (TSS) وفى تجفيف الزجاجيات وأيضاً نزع الرطوبة من الكيماويات مثل السيلكا جـــل، والبوتاســـيوم داى كرومـــات وغيرها

١٩

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

تشغيل الجهاز:

١. يتم توصيل مصدر التيار للفرن وتشغيله بالضغط على مفتاح "ON".
٢. يتم ضبط درجة الحرارة عند الدرجة المطلوبة "١٠٣ – ١١٠ °م".
٣. نتأكد من إحكام غلق باب الفرن فى كل مرة.
٤. نتأكد من أن مراوح توزيع الحرارة الداخلية تعمل.

المعايرة:

- يمكن معايرة الفرن فى المعمل وذلك بوضع ترمومتر فى إحد الفتحات الجانبية أو العلوية للفرن، ومقارنة القراءة مع درجة حرارة الفرن، ويمكن ضبط درجة الحرارة بواسطة مفتاح "Cal" الموجود فى لوحة الترموستات.

٢٠

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

أفران الحرق (Muffle Ovens)

- ويستخدم فى تعيين قيمة المواد الصلبة القابلة للتطاير (TVSS) وذلك بحرق العينات عند ٥٥٠°م

٢١

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

تشغيل الجهاز:

١. يتم توصيل مصدر التيار الكهربى وتشغيله بالضغط على مفتاح ON.
٢. يتم ضبط درجة الحرارة عند ٥٥٠°م.
٣. يراعى عند فتح باب الفرن ارتداء القفاز الحرارى الخاص وعدم تقريب الوجه إلى فتحة الباب واستخدام الماسك الخاص بالعينات.

المعايرة:

- يمكن معايرة الفرن باستخدام ترمومتر رقمى وذلك بوضع الساق المعدنية فى الفرن وقراءة درجة حرارة الشاشة ومقارنتها مع درجة حرارة الترموستات

٢٢

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

جهاز قياس الأس الهيدروجينى

- الأس الهيدروجينى من أهم عناصر تحليل العينات لذلك فإن الجهاز الخاص به ذو أهمية كبرى

٢٣

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

جهاز قياس الأس الهيدروجينى

تشغيل الجهاز:

١. يتم فتح مفتاح ON لتشغيل الجهاز.
٢. نقوم بتقليب العينات على القلاب المغناطيسى.
٣. يتم وضع الألكترود فى العينة بحيث يكون مغموسًا جيدًا فيها.
٤. نأخذ القراءة من على شاشة الجهاز مباشرة (بعض الموديلات تحتاج أن نضغط على مفتاح M بمعنى (Measuring) للقياس).
٥. يتم غسل الألكترود بعد كل قياس بالماء المقطر.
٦. يغطى الألكترود ويوضع فى المكان المخصص له بعد انتهاء القياس.

المعايرة:

- يتم معايرة الجهاز بصفة دورية قبل إجراء أى قياس وذلك باستخدام محاليل قياسية معلومة الأس الهيدروجينى وهى: pH = 4 ، H = 7 ، pH = 10
- يتم وضع الألكترود فى المحلول المعلوم ونضغط مفتاح Cal للمعايرة ثم نلاحظ قراءة الجهاز ونطابقها على درجة المحلول.

٢٤

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

جهاز قياس التوصيل الكهربى

- استخدامه لقياس درجة التوصيل الكهربى والتى تتناسب مع تركيز الأملاح الذائبة فى الماء.

٢٥

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

تشغيل الجهاز:

١. يتم فتح مفتاح ON لتشغيل الجهاز.
٢. نقوم بضبط وحدة القياس المراد القياس بها إما MS/Cm أو µS/Cm.
٣. نغمس الألكترود فى العينة مع التقليب.
٤. نأخذ القراءة من الشاشة الخاصة بالجهاز.

المعايرة:

يمكن معايرة الجهاز بالمعمل وذلك باستخدام محلول معلوم قيمة التوصيل الكهربى له وهذا المحلول يمكن شراؤه من شركات عالمية عالية الجودة.

٢٦

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

جهاز الاسبكتروفوتوميتر بالأشعة فوق البنفسجية والضوئية

- وهو الجهاز المستخدم لقياس الشق الأنيونى Anions فى المركبات مثل النترات – النيتريت – الكبريتات ... إلخ.

٢٧

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

تشغيل الجهاز:

تختلف طرق تشغيل الجهاز تبعًا لنوع الموديل وتشترك جميع الموديلات فى أن العينات توضع فى الخلية الخاصة بالجهاز وتظهر النتائج فى صورة تركيز mg/l وذلك على شاشة الجهاز أو شاشة الكمبيوتر الخاص المرفق بالجهاز.

المعايرة:

تتم معايرة الجهاز فى الجهات المتخصصة لهذا الغرض سنويًا.

٢٨

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

عامود قياس آيونات محددة (الأمونيا)
Ion Selective Electrode

- تقوم فكرة عمل الجهاز على قياس كل أيون بواسطة إلكترود خاص به فإذا كان الغرض قياس الأمونيا نستخدم إلكترود خاص بالأمونيا وهكذا .....

٢٩

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

تشغيل الجهاز:

١. يتم اختيار الإلكترود الخاص بقياس الأيون المطلوب.
٢. توضع العينة على القلاب المغناطيسى ويتم غمس الإلكترود فى العينة.
٣. يوصل الإلكترود بجهاز pH-meter ويضبط الجهاز على وظيفة ml- volt
٤. يتم رسم منحنى عيارى بواسطة محاليل قياسية للأمونيا وذلك عن طريق علاقة بين لوغاريتم التركيز و ml- volt.
٥. بواسطة نتيجة ml- volt للعينة يتم استخدام المنحنى العيارى فى استخراج تركيز العينة.

معايرة الجهاز:

الجهاز المستخدم هو جهاز pH Meter يمكن معايرته كما سبق لهذا الجهاز.

٣٠

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

تعليمات عامة لمعايرة جميع الأجهزة

يجب مراعاة التعليمات التالية لمعايرة الأجهزة:

- عمل سجل خاص بمعايرة الأجهزة التى تتم داخل المعمل وتدون فيها نتائج المعايرة أولاً بأول.
- عمل سجل خاص بشهادات المعايرة لكل جهاز والتى يتم استخراجها واعتمادها من الجهات المختصة.
- لصق بيان المعايرة على كل جهاز موضح فيه تاريخ إجراء آخر معايرة للجهاز.

٣١

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

ثانياً: الصيانة

نموذج إصلاح جهاز معملى

المعمل: ..... المحطة: .....

اسم الجهاز: .....

الموديل: .....

بلد المنشأ: .....

العطل المطلوب إصلاحه: .....

تاريخ العطل: .....

قطع الغيار: .....

تاريخ الإصلاح: .....

كفاءة الجهاز بعد الإصلاح: .....

القائم بالإصلاح: ..... لوظيفة: ..... قسم ا لصيانة: .....

تاريخ الاستلام: .....

القائم بالإصلاح مستلم الجهاز

التوقيع: التوقيع:

٣٢

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE
ثالثاً: التخزين
• يراعى عند وضع الأجهزة بالمعمل أن يكون كل جهاز بعيداً عن الظروف التى تسبب له أى ضرر- لذلك يجب أن يتوافر فى المعمل عدة عوامل منها:
١. وجود مكيفات تعمل بكفاءة حتى لا تتأثر الأجهزة بدرجة الحرارة العالية.
٢. تكون نوافذ المعمل محكمة الغلق لمنع أى أتربة من الدخول.
٣. يتم عزل الأجهزة الحساسة فى قسم خاص بالعمل بعيداً عن التحاليل الكيميائية المعتادة.
٣٣

اليوم السادس

الجلســـة الحادية عشر

ملخص الجلسة

الموضوع:

- **تداول الكيماويات والمخلفات المعملية**

أهداف التدريب (التعلم):

بانتهاء التدريب على أعمال هذا الفصل يكون المتدرب قادرًا على أن:

- يتخلص من المخلفات بأنواعها فى المعمل.
- يقوم بتخزين وتداول الكيماويات بحذر.
- يقوم بتدوين كروت التعريف والتحذير.
- يتعرف على أدوات وأجهزة الحماية الشخصية المطلوبة.
- يقوم بحصر كامل للكيماويات لمعرفة تاريخ انتهاء صلاحيتها.
- يتعرف على توافق الكيماويات وحدود التخزين.
- يحدد تأثير الكيماويات على الصحة.
- يقوم بتصنيف عبوات المواد الكيميائية

مدة التدريب:

- ساعتين

مساعدات التدريب:

- جهاز عرض الشرائح وملحقاته.
- السبورة البيضاء أو السبورة الورقية وملحقاتها.

مواد التدريب:

- الشرائح من رقم ٦-١ إلى رقم٦-٢١.
- دليل المتدرب الفصل السادس.

الجدول الزمنى للتدريب

عناصر الموضوع	إرشادات للمدرب	مواد التدريب			الزمن المقدر (دقيقة)
		شريحة رقم	دراسة حالة رقم	أخرى	
أهداف الأداء	اشرح الأهداف من دراسة هذا الموضوع				١٠
التخلص من المخلفات البيولوجية	يشرح المدرب خطورة المخلفات البيولوجية والخطوات التى يجب اتباعها للتخلص من هذه المخلفات ثم يعرض شكل الحاوية الخاصة بهذه المخلفات ثم يبدأ فى شرح كيفية التعامل مع المواد المختلفة مثل المواد الصلبة المتكررة الاستخدام- والسوائل والكواشف المنتهية الصلاحية والزجاجيات المعلمية.	٣ إلى ٨			٣٠
تقليل المخلفات ومنع التلوث	يبين المدرب أهمية الحرص على المواد المستخدمة لتقليل الفقد منها ثم يشرح الإجراءات التى يجب اتباعها لمنع التلوث ويعرض بعض الصور المتعلقة بحماية العاملين مثل مالئه الماصات وكابينة التجارب	٩ إلى ١١			١٥

عناصر الموضوع	إرشادات للمدرب	مواد التدريب			الزمن المقدر (دقيقة)
		شريحة رقم	دراسة حالة رقم	أخرى	
	مع شرح فوائدها.				
تخزين وتداول الكيماويات	يذكر المدرب أمثلة للكيماويات التى يتم تداولها فى المعمل وخطورتها على العاملين والاحتياطات للتعامل معها، كذلك يركز على الإجراءات التى يجب اتخاذها لنقل هذه الكيماويات– ثم يشرح شروط التخزين الآمن والشروط التى يجب أن تتوافر فى أماكن التخزين.	١٢ إلى ١٧			٣٠
الأمن والسلامة	يشرح المدرب أهمية الأمن والسلامة فى المعمل ثم يشرح أهداف برنامج السلامة ولماذا يجب استخدامه والقواعد التى يجب تطبيقها فى المعمل للحفاظ على أمن وسلامة العاملين والمعدات وأهمية الاحتفاظ بملفات وبيانات كل صنف من الكيماويات الموجودة.	١٨ إلى ٢٠			٢٠
عزل الكيماويات	يشرح المدرب أهمية عزل الكيماويات عن أماكن جلوس العاملين والمخاطر التى يمكن أن تقع فى حالة تعرض العاملين لها.	٢١			١٠

الفصل السادس

تداول الكيماويات والمخلفات المعملية

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

الفصل السادس

تداول الكيماويات والمخلفات المعملية

١

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

تداول الكيماويات والمخلفات المعملية

أهداف الأداء (التعلم):

بانتهاء التدريب على هذا الفصل ينبغى أن يكون المتدرب قادراً على أن:

- يتخلص من المخلفات بأنواعها فى المعمل.
- يقوم بتخزين وتداول الكيماويات بحذر.
- يقوم بتدوين كروت التعريف والتحذير.
- يتعرف على أدوات وأجهزة الحماية الشخصية المطلوبة.
- يقوم بحصر كامل للكيماويات لمعرفة تاريخ انتهاء صلاحيتها.
- يتعرف على توافق الكيماويات وحدود التخزين.
- يحدد تأثير الكيماويات على الصحة.
- يقوم بتصنيف عبوات المواد الكيميائية.

٢

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

التخلص مـــن المخلفات البيولوجية

للتخلص من المخلفات البيولوجية يجب اتباع الخطوات التالية:

١. تعيين أحد الأشخاص المدربين للقيـــام بالمتابعـــة والإشـــراف علـــى التخلص من المخلفات البيولوجية ويكون على دراية كافيـــة بأنواعهـــا ومخاطرها والطرق السليمة للتخلص منها.
٢. توفير حاويات مختلفة يخصص كل منها لنوع من أنـــواع المخلفـــات مثل:
   - حاويات للآلات الحادة والمواد الصلبة.
   - حاويات للسوائل.
٣. إعدام معظم المخلفات الملوثة الناتجة من المعامل باستخدام التعقيم فى الأوتوكلاف أولاً ثم يتم التخلص منها حسب نوعها.

٣

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

حاوية خاصة للمخلفات البيولوجية

٤

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

أولاً: المواد الصلبة التى يعاد استخدامها

- مثل الزجاجيات – المشرط – أطباق بترى، يتم غسلها بالماء ثم بمحلول مطهر ويتم تعقيمها فى الأوتوكلاف وبذلك لا ينتج عنها أبخرة ضارة.

تعقيم أطباق بترى فى الأوتوكلاف

تعقيم الزجاجيات فى الأوتوكلاف

٥

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

ثانيًا: السوائل

- يمكن التخلص من السوائل الملوثة بالتعقيم فى الأوتوكلاف أو إضافة مواد مطهرة مناسبة ثم تُلقَى فى تيار الصرف الصحى،

هناك وسائل أخرى للتخلص من المخلفات البيولوجية منها:

١. **المدافن الصحية**

تدفن المخلفات على عمق معين من التربة وذلك بعد دمكها، ويجب أن تكون هذه المدافن مصممة لعدم تلويث المياه الجوفية

٢. **المحارق**

تُستَخدم محارق خاصة محكمة الإغلاق فى حرق والتخلص من المخلفات، ولكن من سلبياتها تصاعد الأبخرة الملوثة.

٦

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

الكـــواشف الزائـــدة والمنتهية الصلاحية

- تعامل نفس معاملة المواد الكيماوية خاصةً إذا كانت من النوع الذى يتم تحضيره بالمعمل؛ وهناك وضعان للكواشف بالمعمل:

الأول: أن تكون المادة خام فى حالة صلبة لم يتم تحضيرها وذوبانها فى المعمل، ولكن فترة صلاحيتها قد انتهت. نقوم بحجزه مع الكيماويات الأخرى التى انتهت فترة صلاحيتها لحين التخلص منها فى المدفن الصحى التابع للمحافظة واستخراج شهادة بتاريخ التخلص من هذه الكواشف.

الثانى: أن تكون المادة تم تحضيرها ومر عليها وقت صلاحيتها للعمل. فيتم التخلص منه فى تيار مياه صرف جارى.

٧

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

الزجاجيات المعملية

- يتم التخلص من عبوات الأحماض أو الكيماويات وأيضًا الزجاجيات التى حدث لها كسور ولا يمكن استخدامها مرة أخرى بوضعها فى سلة خاصة بالزجاجيات وتسليمها للمدفن الصحى أو مصنع تدوير المنتجات الزجاجية.

٨

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

تقليل المخلفات ومنع التلوث

إجراءات لمنع التلوث وحماية جميع العاملين بالمعمل :

١. تتعلق بالسلوك الشخصى للعاملين بالمعمل مثل تجنب الإهمال، والحرص فى التعامل مع جميع الأدوات، عدم الأكل، وعدم التدخين.
٢. وجود لوحة إعلانات بالمعمل توضح وسائل الأمان اللازمة للعمل.
٣. تقليل التعرض للأبخرة وذلك بالعمل بجوار الشفاطات الهوائية.
٤. عدم استخدام الزجاجات الفارغة الناتجة من الأعمال المعملية فى أى أغراض أخرى.
٥. عدم استخدام ثلاجة العينات والكيماويات لحفظ المأكولات والمشروبات.
٦. سحب المحاليل والكيماويات بالماصة بواسطة مالئة الماصات بصمام.
٧. تجنب استنشاق المواد الخطرة والأبخرة المتصاعدة، ولكن يتم العمل فى كابينة التجارب (Laboratory Hood)

٩

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

مالئة ماصات بصمام

مالئة ماصات أوتوماتيكية

١٠

كابينة التجارب المعملية

١١

تخزين وتداول الكيماويات

أولاً: الأحماض

- حامض الكبريتيك، الهيدروكلوريك، النيتريك، الأسيتيك، الكروميك، الفوسفوريك.
- تعمل الأحماض على تآكل الأنسجة فى جسم الإنسان، المعادن، الملابس.
- يجب توفير مواد تنظيف فى متناول اليد لمعادلة الأحماض فى حالة انسكابها.

ثانيًا: القلويات

- هيدروكسيد الصوديوم (الصودا الكاوية)، هيدروكسيد البوتاسيوم، اليود القلوى، محلول أزيد الصوديوم.
- القلويات أكالة جدًا لجلد الإنسان والملابس.
- يجب توفير مواد تنظيف فى متناول اليد لمعادلة القلويات فى حالة انسكابها.

١٢

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

تخزين وتداول الكيماويات

ثالثًا: أملاح كيماوية أخرى

- مثل: أملاح الكلوريد (كلوريد صوديوم، كلوريد بوتاسيوم، ... إلخ)، أملاح الحديد، مواد مؤكسدة أخرى.

رابعًا: المواد السامة

تنقسم المواد السامة إلى مواد صلبة ومواد سائلة.

١. مواد سامة صلبة: مثل أملاح السيانيد، الكروم، الكادميوم، المعادن الثقيلة الأخرى.
٢. مواد سامة سائلة: مثل الكلوروفورم، هيدروكسيد الأمونيوم، البروم، رابع كلوريد الكربون.

- تكمن سمية هذه المواد فى أنها تمتص بواسطة جلد الإنسان وتتراكم داخل الجسم إلى مستويات خطيرة.

١٣

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

تخزين وتداول الكيماويات

خامسًا: مواد قابلة للاشتعال

ومنها المذيبات العضوية مثل البنزين، الإيثير البترولى، الأسيتون، الكلوروفورم.

ويجب مراعاة ما يلى عند نقل وتداول الكيماويات:

١. عندما تكون الزجاجيات كبيرة وتحتوى على أحماض أو مذيبات فيجب أن تنقل باليدين بشكل محكم ويتم نقل زجاجة واحدة فى كل مرة.
٢. عند استخدام عربة المعمل لنقل زجاجيات يجب أن يراعى عدم وضع أى عبوات زجاجية عند حواف العربة وألا تكون العبوات ملاصقة لبعضها.
٣. يجب تخزين الكميات الكبيرة من الأحماض فى غرف تخزين خاصة تكون بعيدة قليلاً عن مكان المعمل.
٤. تخزن المذيبات العضوية فى أماكن خاصة بحيث نستطيع جلب الكمية المطلوبة فقط.

١٤

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

المحافظة على المخزون من الكيماويات

يجب مراعاة ما يلى فى الأماكن الخاصة للتخزين :

١. يجب تخزين المواد الكيميائية فى المعمل فى أماكن محددة بحيث تعاد المادة إلى مكانها بعد كل استعمال.
٢. تأمين الأوعية والحاويات ضد حالات الانسكاب والحوادث العارضة.
٣. الانتباه بشكل دائم لأى ظاهرة تدل على تسرب كيميائى مثل عدم غلق زجاجة من المذيبات الطيارة جيدًا فنلاحظ انتشار الرائحة فى المعمل.
٤. يتم تخزين الأحماض والقلويات فى كابينة منفردة جيدة التهوية ويتم وضع لافتة عليها توضح أن هذا مكان تخزين المواد الحمضية والقلوية والقادرة على التآكل (Corrosive).
٥. يتم تخزين باقى الكيماويات بنفس الطريقة فى مكان مخصص لكل منها ويتم عمل سجل للكيماويات يشمل الكمية الموجودة وتاريخ انتهاء صلاحيتها، حتى يسهل عملية الحصر الشهرى واستبعاد الأصناف منتهية الصلاحية.

١٥

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

كابينة حفظ مواد قابلة للاشتعال

١٦

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

الشروط العامة لمكان تخـــزيـــن الكيماويات المعـــمليـــة

١. النظافة العامة للمكان بصفة دورية.
٢. الترتيب والنظام داخل المخزن.
٣. وضع المواد الثقيلة فى الأرفف الأرضية بقدر الإمكان.
٤. وضع السوائل الطيارة بعيدًا عن أى مصدر حرارى أو أشعة الشمس أو مفاتيح الكهرباء.
٥. اسطوانات الغاز تكون محكمة الغلق وبعيدة عن أى مصدر حرارى.
٦. وجود شفاط هواء فى مكان تخزين الكيماويات.

١٧

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

المحافظـــة على الأمن والسلامة

أهداف برنامج السلامة فى المعمل :

١. فهم قوانين وقواعد السلامة والأمن.
٢. الوقاية من وقوع حوادث.
٣. المحافظة على سير العمل بشكل آمن.
٤. المحافظة على الأدوات والأجهزة المعملية.
٥. بث روح التعاون بين العاملين.

١٨

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

تطبيق قواعد الأمن والسلامـــة بالمعمل

١. التركيز على استعمال ملابس الوقاية الشخصية (المريلة – القفاز – النظارة – الكمامة).
٢. التدريب على استعمال أجهزة السلامة والطرق الصحيحة لتشغيلها مثل (طفاية الحريق – دش الأمان للغسيل من المحاليل – حقيبة الإسعافات الأولية).
٣. التدريب على طرق الإسعافات الأولية ووسائل الإنقاذ.
٤. وضع خطة إخلاء فى حالة حدوث حريق أو أى طارئ.
٥. يجب أن يحتوى المعمل على شفاطات هواء وأيضًا فلاتر لتنقية الهواء.
٦. يجب أن يحتوى المعمل على طفايات حريق وجردل رمل لإطفاء الحرائق.
٧. يجب توافر أجهزة استشعار للدخان.
٨. وجود مصادر تهوية بشكل كافٍ.
٩. عدم الأكل والشرب داخل المعمل، وعدم الجلوس على البنشات.
١٠. غسل اليدين بالمنظفات بالمطهرات بعد انتهاء العمل.

١٩

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

ملفات سلامـــة المواد المتداولة

تشمل شهادة بيانات (Data Sheet) كل صنف من الكيماويات جميع المعلومات عن هذه المادة الكيميائية ومنها:

- اسم الصنف.
- الرمز الكيميائى.
- الصيغة الجزيئية.
- العبوة المتوافرة.
- تاريخ الإنتاج.
- تاريخ انتهاء الصلاحية.
- الشركة المنتجة.
- الوكلاء فى الجمهورية.

٢٠

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

عزل الكيماويات

مخاطر المواد الكيماوية على صحة الإنسان:

١. يؤدى استنشاق أبخرة الأحماض والقلويات إلى التهابات الجيوب الأنفية وأضرار بالغة فى الجهاز التنفسى.
٢. ملامسة الأحماض باليد تسبب حروقاً فى اليدين.
٣. ملامسة القلويات باليد تسبب التهابات فى الجلد.
٤. ملامسة المواد السامة تؤدى إلى امتصاص الجلد لهذه المواد وتتراكم فى الدم بنسب مختلفة.
٥. عدم استخدام النظارة الواقية يسبب التهابات فى العيون.

٢١

اليوم السابع

اليوم السابع
تدريب عملى فى المعمل على إجراء التحاليل الكيميائية

اليوم الثامن

اليوم الثامن

الجلســـة الحادية عشر

ملخص الجلسة

الموضوع: ضبط جودة تحاليل مياه الصرف الصحى

أهداف التدريب (التعلم):

بانتهاء التدريب على أعمال هذا الفصل ينبغى أن يكون المتدرب قادراً على أن:

- يذكر الأنشطة التى تستخدم لإعطاء الثقة فى جودة النتائج.
- يشرح أهمية استخدام طريقة الإضافة القياسية المعروفة كجزء من خطة ضبط الجودة.
- يبين أهمية رسومات الضبط البيانية فى مراقبة جودة القياس ويعرف الحدود التحذيرية والحدود الضابطة.
- يذكر أنواع رسومات الضبط ومشتملات كل نوع منها.
- يحدد استخدامات رسومات الضبط البيانية ويقوم بتفسيرها.
- يذكر الحالات الخارجة عن نطاق الجودة فى رسوم X ورسوم R

مدة التدريب:

- ساعتين ونصف

مساعدات التدريب:

- جهاز عرض الشرائح وملحقاته.
- السبورة البيضاء أو السبورة الورقية وملحقاتها.

مواد التدريب:

- الشرائح من رقم ٧-١ إلى رقم٧-٢٤.
- دليل المتدرب الفصل السابع.

الجدول الزمنى للتدريب

عناصر الموضوع	إرشادات للمدرب	مواد التدريب			الزمن المقدر (دقيقة)
		شريحة رقم	دراسة حالة رقم	أخرى	
أهداف الأداء	اشرح الأهداف من دراسة هذا الموضوع	٢			١٠
ضبط الجودة	يعرف المدرب معنى ضبط الجودة والإجراءت التى تشتمل عليها ثم يشرح خطة ضبط الجودة وتجربة الإضافة القياسية.	٣ إلى ٥			٢٠
رسومات الضبط البيانية	يوضح المدرب فائدة رسومات الضبط وكيفية الحصول عليها والبيانات التى تحتويها هذه الرسومات مثل القيم والخطوط الضابطة وتعريف كل منها.	٦ إلى ٨			٢٠
أنواع رسومات الضبط	يذكر المدرب الأربع أنواع من رسومات الضبط ويبدأ فى عرض كل نوع منها والشكل البيانى له والفارق بين هذه الرسومات.	٩ إلى ١٣			٢٠
تقييم رسومات الضبط	يشرح المدرب كيف يمكن استخدام رسوم الضبط فى التقييم والحالات المختلفة التى يمكن التعرض لها ويوضح طرق الاستخدام على الفترات الزمنية المختلفة.	١٤ و ١٥			١٠

عينات الجودة الضابطة	يقوم المدرب بتعريف وشرح عينات الجودة الضابط واستخداماتها ثم يذكر أنواعها ويشرح كل نوع منها.	١٦ إلى ١٩			٢٠
حساب حد التميز والدقة والحيود	يقوم المدرب بشرح المعادلات المستخدمة فى حسابات كل من حد التميز ودقة النتائج والحيود مع شرح معنى كل منها وإعطاء امثلة على هذه الحسابات.	٢٠ إلى ٢٣			٣٠
نظام تقييم ضبط الجودة	يعرض المدرب المخطط الشامل لنظام تقييم ضبط الجودة ومراجعة جميع العناصر التى يشملها هذا النظام.	٢٤			١٥

الفصل السابع

ضبط جودة تحاليل مياه الصرف الصحى

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

الفصل السابع

ضبط جودة تحاليل مياه الصرف الصحى

١

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

ضبط جودة تحاليل مياه الصرف الصحى

أهداف الأداء (التعلم):

بانتهاء التدريب على هذا الفصل ينبغى أن يكون المتدرب قادراً على أن:

- يذكر الأنشطة التى تستخدم لإعطاء الثقة فى جودة النتائج.
- يشرح أهمية استخدام طريقة الإضافة القياسية المعروفة كجزء من خطة ضبط الجودة.
- يبين أهمية رسومات الضبط البيانية فى مراقبة جودة القياس ويعرف الحدود التحذيرية والحدود الضابطة.
- يذكر أنواع رسومات الضبط ومشتملات كل نوع منها.
- يحدد استخدامات رسومات الضبط البيانية ويقوم بتفسيرها.
- يذكر الحالات الخارجة عن نطاق الجودة فى رسوم Xورسوم R

٢

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

ضـــبط الجودة Quality Control

هى إجراءات تستخدم لإعطاء الثقة فى جودة النتائج وتشتمل على:

١. إجراء تجارب غفل (Blank).
٢. قياس متكرر (Replicate).
٣. تحليل عينة عمياء (Blind).
٤. تحليل عينات مضاف اليها تركيزات معلومة (Spike).
٥. إصدار رسوم الضبط البيانية بنوعية التحاليل (Control Charts).
٦. استخدام عينات مرجعية (Reference Materials).

٣

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

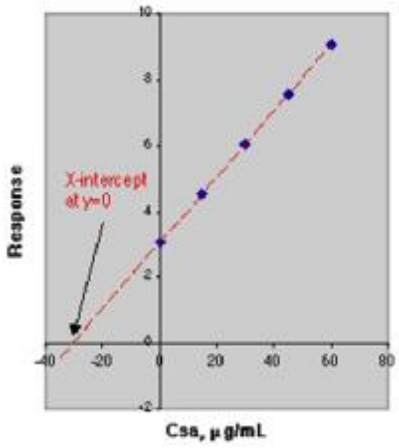
خطة ضبط الجودة

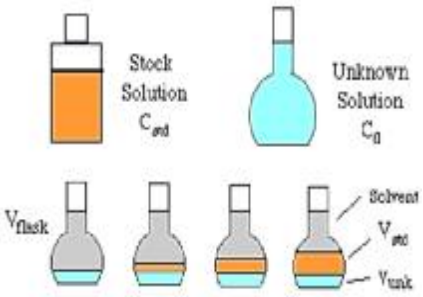
- تستخدم تجربة الإضافة القياسية المعروفة (Known Addition, Spiking) كجزء من الخطة المنتظمة للتحاليل. وتتضمن إضافة حجم معلوم من تركيز محدد من نفس المادة المراد قياسها وقياس التركيز قبل وبعد الإضافة لمعرفة تأثير الوسط. ويجب أن تشمل هذه الإضافات المعروفة على الأقل ١٠ % من عدد العينات. وتستخدم محاليل مركزة حيث لا تغير كثيرًا فى الحجم.
- وتجرى تجربة غفل (Blank) حيث تضاف كمية من الكاشف وتعامل بنفس الطريقة التى تعامل بها العينات وتستخدم التجربة الغفل للتعرف على ما إذا كانت هناك تداخلات من وسط العينة أو تداخلات أخرى موجودة فى بيئة المعمل ناشئة عن الأجهزة أو الكواشف المستخدمة.
- كما تستخدم عينتان مختبرتان وهما جزآن فى نفس العينة وتحللان منفردتين باستخدام نفس طريقة العمل وهذه التحاليل تظهر مدى الدقة والتكرارية المصاحبة لطريقة عمل المعمل.

٤

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

خطة ضبط الجودة





طريقة الإضافة القياسية

٥

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

رسومات الضبط البيانية Control Charts

- يتم الحصول على هذه الرسومات باستخدام مواد مرجعية أو قياسية وإجراء تحاليل دورية ومنتظمة لها واستخدام الأشكال الناتجة فى متابعة جودة التحاليل.
- هى تمثيل بياني يبين العلاقة بين نتيجة تحليل العينة المرجعية أو القياسية على أحد المحورين ورقم أو زمن القياس على المحور الآخر ومن هذا الشكل تظهر مستويات من النتائج تدور حول قيم مركزية مثالية وهذه المستويات تعرف بالحدود التحذيرية والحدود الضابطة.
- تعتبر من أهم وسائل مراقبة جودة القياس فى المعمل. وهى طريقة مرئية للمراجعة وإثبات أن الطريقة المستخدمة منضبطة إحصائيا وكذلك فى إعادة عملية القياسات ولتشخيص مشاكل القياس. بالإضافة إلى ذلك فانها تستخدم لإظهار وجود الانحراف (أو غياب الانحراف) والدقة وحدود التمييز.
-

٦

USAID | EGYPT

رسومات الضبط البيانية Control Charts

القيم الضابطة Control Value:

- هى قيم لتركيزات من مواد مرجعية توقع على رسومات الضبط البيانية.

قيم الاستجابة Response Value:

- هى قيم عملية تنتج من القياسات وقد تكون قيم امتصاص أو انبعاث أو جهد ناتجة من الاستجابة للمادة المرجعية المستخدمة.

خط الضبط Control Line:

- هى قيم للعينات الضابطة.

٧

USAID | EGYPT

رسومات الضبط البيانية Control Charts

الحد التحذيري Warning Limit:

وهذا الحد قد يكون علوياً (upper) أو سفلياً (lower) حيث يبين أحتمال وجود ٩٥% من القيم الضابطة داخله وهذه القيم تمثل ± ضعف الحيود القياسي (standard deviation).

الحد الضابط (Control Limit):

ويطلق عليه أيضاً حد الفعل (Action Limit) وهذا الحد قد يكون علوياً أو سفلياً أيضاً ويبين احتمال وجود ٩٩.٧ % من القيم الضابطة داخله وهو يمثل ± ثلاثة أمثال الحيود القياسي.

٨

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

أنواع رسومات الضبط

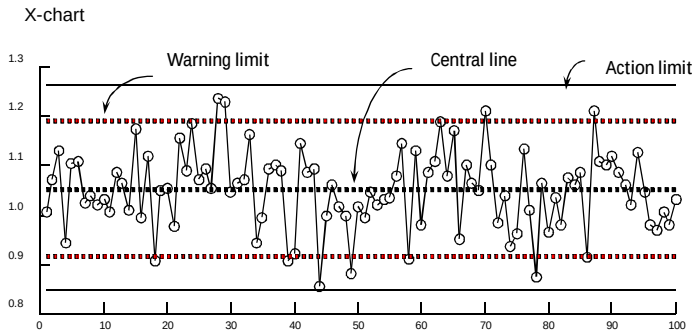
١. رسم الضبط للمتوسط (chart)
٢. رسم الضبط للمدى (R-chart).
٣. رسم الضبط للاسترجاع (D-chart).
٤. رسم الضبط للمدى النسبي (r-chart).

٩

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

أنواع رسومات الضبط

رسم الضبط للمتوسط ($\bar{x}$- chart)

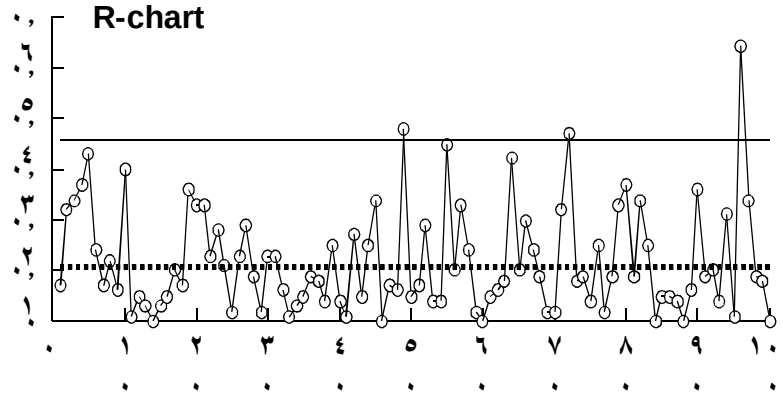


١٠

USAID | EGYPT

أنواع رسومات الضبط

رسم الضبط للمدى (R-chart)



١١

USAID | EGYPT

أنواع رسومات الضبط

رسم ضبط الاسترجاع (D-chart) وتشمل:

(١) خط ضابط (CL) وهو متوسط الفرق بين قيمة الاستجابة لعينة طبيعية قبل وبعد إضافة كمية معلومة من المادة القياسية (spiked)

(٢) حد التحذير (WL)

(٣) حد الضبط (AL)

(٤) قيم الاستجابة هو الفرق بين قيمة استجابة العينة قبل وبعض إضافة كمية معلومة من المادة القياسية

١٢

USAID | EGYPT

أنواع رسومات الضبط

رسم ضبط المدى النسبي (r-chart) وتشمل:

متوسط النسبة المئوية للمدى النسبي (r) لعينة طبيعية ثابتة مقاسة ضمن مجموعة:

$$r = \frac{R \times 100}{\overline{X}}$$

١. حد الضبط العلوي D_4*

٢. حد الضبط السفلي $D_3 = 0$

٣. قيم الاستجابة وهى قيمة r لعينة طبيعية ضمن التشغيلة

١٣

USAID | EGYPT

تقييم رسومات ضبط الجودة

الحالات الخارجة عن نطاق ضبط الجودة :

رسوم $\overline{X}$:

١. قيمة واحدة تقع خارج حدود الضبط.
٢. سبعة قيم متتابعة متزايدة أو متناقصة على جانب واحد من الخط المحوري.
٣. قيمتين من ثلاثة قيم متتابعة تقع خارج حدود التحذير.
٤. عشرة قيم من أحدى عشر قيمة متتابعة عن جانب واحد من الخط المحوري

- **رسوم R :**

١. قيمة واحدة تقع فوق حد الضبط العلوى .

١٤

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

استخدام وتفسير رسومات الضبط البيانية

استخدام يومي:

- يتم الاستخدام اليومي لهذه الرسومات إما عن طريق المحلل نفسه أو عن طريق من هو مكلف بالتحقق من صحة النتائج.

استخدام على فترات زمنية:

- يتم فحص رسومات الضبط البيانية على فترات زمنية متباعدة وذلك بواسطة مدير الجودة وذلك للكشف عن التوزيع العشوائي ومقدار الخطأ العشوائي فى النتائج. واكتشاف ما إذا كان هناك ميل أو تغيير فى اتجاه النتائج.

١٥

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

عينات الجودة الضابطة

- تعرف عينات الضبط بأنها عينات تستخدم لغرض ضبط الجودة الداخلي وتخضع لنفس طرق القياس التى تستخدم مع عينات الاختبار.

- وتستخدم عينة ضابطة، كل ٢٠ عينة من عينات الاختبار على الأقل.

١٦

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

عينات الجودة الضابط

١. النوع الأول (I):

- عينة تخليقية أو مرجعية معلومة التركيز ويستفاد من استخدامها فى تحديد المدى والحيود القياسي والدقة والمتوسط وعند استخدامها لتحديد المدى (R) فإنها تدل على مدى الخطأ العشوائي. وعند استخدامها لتحديد المتوسط فإنها تدل على مدى الخطأ المنتظم وتستخدم فى إعداد رسم ضبط المتوسط (X-chart) ورسم ضبط المدى (R-chart).

١٧

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

عينات الجودة الضابط

النوع الثاني (II):

عينة طبيعية غير معلومة ومتغيرة التركيز يمكن اختيارها من بين العينات الواردة للمعمل للتحليل. وتستخدم فى إعداد رسوم ضبط المدى النسبي (r-chart) .

النوع الثالث (III):

عينات طبيعية يمكن اختيارها من بين العينات الواردة للمعمل للتحليل وتقاس قبل وبعد إضافة تركيز معلوم من مادة قياسية لنفس العنصر المراد قياسه وتستخدم فى رسم الضبط للاسترجاع الضبطي (D-chart).

١٨

USAID | EGYPT

عينات الجودة الضابط

النوع الرابع (IV):

عينات غفل (blank) تستخدم عندما يكون العنصر المراد قياسه غير ثابت ويتغير تركيزه مع الوقت ويستفاد من هذه العينات فى تحديد مدى التمييز (Limit of Detection) وتستخدم هذه العينات فى إعداد رسم الضبط للمدى (R-chart) للتجارب الغفل.

النوع الخامس (V):

- عينات طبيعية غير ثابتة كيميائياً وغير معلومة التركيز ويمكن اختيارها من بين العينات الواردة إلى المعمل للتحليل وتستخدم فى إعداد رسم الضبط للمدى النسبي (r-chart)

١٩

USAID | EGYPT

حساب حد التمييز Limit of detection

$$\text{Criterion of detection (CD)} = t_{0.95}\,(f)\,S_{b1,w}\,\sqrt{\left(1+\frac{1}{n}\right)}$$

$$\text{Limit of detection (LOD)} = 2\ CD$$

حيث:

$t_{0.95}$	قيمة إحصائية من جدول اختبار t
f	درجات الحرية (عدد القياسات –١)
$S_{bl,w}$	الحيود القياس داخل التشغيله للتجربة الغفل
n	عدد التجارب الغفل المتكررة المستخدمة فى التحليل

٢٠

USAID | EGYPT

حساب دقة النتائج Accuracy

يمكن قياس الدقة بحساب الاسترجاع لكل قياس منفرد أومصداقية النتيجة (Trueness):

$$\overline{X}_s \quad \frac{X}{T}\times 100$$

أو الانحراف (Bias) $\frac{X-T}{T}\times 100$

حيث:

X القيمة المقاسة

T القيمة الحقيقية

٢١

USAID | EGYPT

قيمة الاسترجاع الأدنى = أقل قراءة من القياسات × ١٠٠ / القيمة الحقيقية

قيمة الاسترجاع الأقصى = أعلى قراءة من القياسات × ١٠٠ / القيمة الحقيقية

الدقة = $= \frac{\overline{X}_s - \overline{X}}{X_{add}} \times 100$

حيث:

Xs = العينة المضاف اليها تركيز معلوم

X = العينة بغير اضافات

Xadd = التركيز المضاف

٢٢

USAID | EGYPT

الحيود القياسى Standard Deviation

الحيود القياسي فى التشغيلة الواحدة (S_w)

$$S_W = \frac{R}{d_2}$$

الحيود القياسي بين التشغيلات المختلفة (S_b)

$$S_b = \sqrt{\left(S_x^2 - S_W^2 / n\right)}$$

الحيود القياسي المجمع
Pooled Standard Deviation

$$S_{pooled} = \sqrt{\frac{\sum(n_i - 1)S_i^2}{\sum(n_i - 1)}}$$

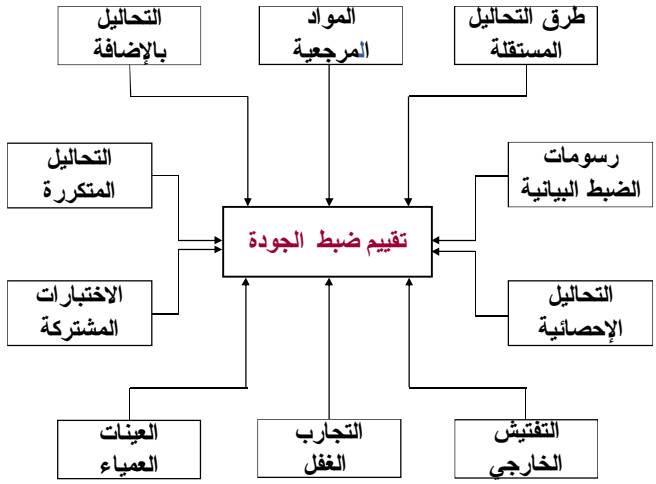
اللايقين Uncertainty

$$U = t(df)S_{pooled}\sqrt{\left[\frac{n_1 + n_2}{n_1 \times n_2}\right]}$$

٢٣

USAID | EGYPT

نظام تقييم ضبط الجودة



٢٤

اليوم الثامن

الجلســـة الثانية عشر

ملخص الجلسة

الموضوع:

- **تأكيد جودة تحاليل مياه الصرف الصحى**

أهداف التدريب (التعلم):

بانتهاء التدريب على أعمال هذا الفصل ينبغى أن يكون المتدرب قادراً على أن:

- يذكر فوائد تطبيق برنامج تأكيد الجودة.
- يحدد العناصر التى يجب أن يحتوى عليها برنامج تأكيد الجودة.
- يذكر الشروط التى يجب توافرها لنجاح برامج تأكيد الجودة.
- يحدد النقاط التى يجب أن تتوافر فى إستراتيجية جمع البيانات.
- يحدد القواعد التى يجب إتباعها عند تصميم إستراتيجية جمع البيانات.
- يذكر الإستراتيجية التى يلزم إتباعها لضمان نجاح تحليل المياه.
- يشرح أهمية المراجعة والتفتيش فى إدارة نظم الجودة.

مدة التدريب:

- ساعتين وربع

مساعدات التدريب:

- جهاز عرض الشرائح وملحقاته.
- السبورة البيضاء أو السبورة الورقية وملحقاتها.

مواد التدريب:

- الشرائح من رقم ٨-١ إلى رقم٨-٢١.
- دليل المتدرب الفصل الثامن.

الجدول الزمنى للنتدريب

عناصر الموضوع	إرشادات للمدرب	مواد التدريب			الزمن المقدر (دقيقة)
		شريحة رقم	دراسة حالة رقم	أخرى	
أهداف الأداء	اشرح الأهداف من دراسة هذا الموضوع	٢			٨
مقدمة	يشرح المدرب معنى تأكيد الجودة والهدف منها والفوائير التى يمكن الحصول عليها من تطبيق برنامج تأكيد الجودة.	٣			٧
عناصر تأكيد الجودة	يذكر المدرب العناصر الستة لبرنامج تأكيد الجودة مثل الأفراد وتدريبهم والأجهزة وصيانتها والتفتيش وجمع العينات وتحليل العينات.	٤			١٠
الأفراد	يبين المدرب أهمية وجود عمالة ماهرة ومتفهمه لطبيعة ومهام عملها وانه يجب تدريب هذه العمالة التدريب الكافى- وكيفية تحديد قدرات العاملين والمستخدمين وأهمية وجود صف وظيفى لهم وسجلات تدريبية.	٥ إلى ٩			٢٠
الأجهزة	يوضح المدرب أهمية توافر الأجهزة اللازمة والبرامج المناسبة وتشغيلها وتوفير سجلات	١٠ إلى			٣٠

عناصر الموضوع	إرشادات للمدرب	مواد التدريب			الزمن المقدر (دقيقة)
		شريحة رقم	دراسة حالة رقم	أخرى	
	لها ثم يشرح أنواع أجهزة المعامل والبيانات التى يجب توافرها عن كل جهاز ورطيقة معايرة هذه الأجهزة وأجراءات الصيانة اللازمة.	١٤			
جمع العينات	يوضح المدرب أهمية وضع استراتيجية لجمع العينات والبنود التى تشملها هذه الاستراتيجية ثم يشرح كيفية إعداد واتباع هذه الاستراتيجيات.	١٥ و ١٦			١٥
استراتيجية التحاليل	يوضح المدرب أهم النقاط التى يجب مراعاتها لإجراء التحاليل مثل استخدام الطرق القياسية الموثقة واستخدام المواد المرجعية للفحص وغيرها من الإجراءات.	١٧			١٠
كفاءة الإدارة والإشراف	يشرح المدرب أهمية تواجد إدارة ذات كفاءة عالية وأهمية الاشراف الجاد والمتابعة المستمرة كما يوضح مسئولية مدير الجودة بالمعمل.	١٨			١٠
المراجعة والتفتيش	يوضح أهمية ودور المراجعة والتفتيش فى نظام الجودة ودورية إجراء المراجعة والذى يجب عمله عند وجود شك فى التشغيل ثم يعرض مخطط يبين الشكل العام لنظام تقييم تأكيد الجودة ومراجعة جميع العناصر السابق ذكرها.	١٩ و ٢٠			١٥

عناصر الموضوع	إرشادات للمدرب	مواد التدريب			الزمن المقدر (دقيقة)
		شريحة رقم	دراسة حالة رقم	أخرى	
التكاليف والميزانية	يوضح المدرب أهمية دراسة الاحتياجات المعملية والعناصر المالية التى تدخل فى التكلفة وإجراء دراسات لمحاولة ترسيد وتقليل التكاليف.	٢١			١٠

الفصل الثامن

تأكيد جودة تحاليل مياه الصرف الصحى

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

الفصل الثامن

تأكيد جودة تحاليل مياه الصرف الصحى

١

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

تأكيد جودة تحاليل مياه الصرف الصحى

أهداف الأداء (التعلم):

بانتهاء التدريب على هذا الفصل ينبغى أن يكون المتدرب قادراً على أن:

- يذكر فوائد تطبيق برنامج تأكيد الجودة.
- يحدد العناصر التى يجب أن يحتوى عليها برنامج تأكيد الجودة.
- يذكر الشروط التى يجب توافرها لنجاح برامج تأكيد الجودة.
- يحدد النقاط التى يجب أن تتوافر فى إستراتيجية جمع البيانات.
- يحدد القواعد التى يجب إتباعها عند تصميم إستراتيجية جمع البيانات.
- يذكر الإستراتيجية التى يلزم إتباعها لضمان نجاح تحليل المياه.
- يشرح أهمية المراجعة والتفتيش فى إدارة نظم الجودة.

٢

USAID | EGYPT

تأكيد جودة تحاليل مياه الشرب

تعرف **تأكيد الجودة** على أنها نشاطات من خلال نظام ضبط الكفاءة وتهدف إلى الحصول على ثقة معقولة يمكن من خلالها تحقيق متطلبات الجودة. ويعطى برنامج تأكيد الجودة القدرة على الحصول على نتائج مناسبة وموثوق بها يمكن الاعتماد عليها

فوائد تطبيق برنامج تأكيد الجودة:

- تعطى القدرة على اكتشاف أية مشكلة وإرجاعها إلى مصدرها
- تعطى القدرة على الوصول إلى نتائج مناسبة يمكن الاعتماد عليها.
- تزيد من ثقة المحلل فى نفسه وفى قدرته على التحليل.
- تعمل على زيادة وتحسين سمعة المعمل.

٣

USAID | EGYPT

عناصر برنامج تأكيد الجودة

١. أعضاء الهيئة والمستخدمين وتدريبهم (Personnel and Training).

٢. توافر الأجهزة المناسبة ومعايرتها (Equipment Calibration).

٣. صيانة الأجهزة (Equipment Maintenance)

٤. التفتيش والمراجعة للمعمل (Lab Audit and Review)

٥. استراتيجية جمع العينات وتجهيزها (Sampling Strategy)

٦. استراتيجية تحليل العينات وتسجيل نتائجها (Analysis Strategy)

٤

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

الأفراد (أعضاء الهيئة والعاملين) :

١. ضرورة وجود عمالة مهرة ومتحركة.
٢. لا بد أن يتوفر للعاملين تعليمات مكتوبة وواضحة تتعلق بنوعية وأهداف عملهم.
٣. لا بد أن تقوم الإدارة بتوفير دورات تدريبية وعملية للعاملين.
٤. لا بد للعاملين من غير ذوى الخبرة أن يقوموا بالعمل تحت إشراف زملاء لهم من ذوى الخبرة.

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

كفاءة المحللين وأعضاء الهيئة والمستخدمين والتدريب

يجب تحديد قدرات جميع العاملين وتقيمهم من خلال:

- الاختبارات المؤداة.
- الاختبارات المخططة ونتائج التقييم.
- تطوير واستحداث الطرق ومدى قابليتها للتطبيق.
- الخبرة والخبراء.
- المؤهلات وبرامج التدريب.
- الواجبات الإدارية والقيادية.
- تخويل اشخاص معينين لأداء أنواع معينة من الاختبارات أو لأخذ العينات أو لتوقيع تقارير الاختبارات أو لاعطاء تفسيرات وآراء أو لتشغيل أنواع معينة من الأجهزة.
- تحديد المستويات من التعليم والتدريب والمهارات والخبرات الضرورية.
- توصيف وظائف القيادات والتقنين والفنيين المساعدين المشاركين فى الاختبارات أو المعايرات

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

سجلات التوصيف الوظيفى

العاملين الفنيين الثابتين والمتعاقد معهم تشمل. وكحد أدنى تحديد:

- القدرة فى المجال
- المؤهلات التعليمية والمهنية
- التدريب
- المهارات
- الـ٧ابرات

٧

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

تدريب العاملين

- يجب أن يكون للمعمل سياسة وإجراءات للتعرف على احتياجات التدريب.
- يجب أن يكون برنامج التدريب ملائما للمهمات القائمة أو المتوقعة للمعمل.
- ضمان تلقى العاملين التدريب الكافى للأداء الجيد للاختبارات وتشغيل الأجهزة.
- اتخاذ المعايير الموضوعية خلال التدريب لتقييم كفاءة التدريب.
- الاحتفاظ بسجل محدث عن التدريب الذى تلقاه كل من العاملين.

٨

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

السجل التدريبى للعاملين

يحتوى هذا السجل على:

- حضور المقررات الداخلية والخارجية.
- التدريب على اداء العمل.
- الاشتراك فى برامج اختبار الكفاءة.
- البحوث العلمية المنشورة.

٩

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

الأجهزة

- يجب أن يزود المعمل بكل الأجهزة اللازمة للأداء الصحيح للاختبارات
- يجب أن تكون الأجهزة وبرامجها المستخدمة فى أخذ العينات والتحليل قادرة على تحقيق الدقة المطلوبة.
- يجب الاحتفاظ بسجلات (Logbooks) لكل مادة رئيسية أو جهاز قياس.

أنواع أجهزة معامل التحاليل الكيميائية :

- أجهزة خدمة عامة مثل قرص التسخين والقلاب والأوعية الزجاجية).
- أجهزة حجمية (مثل القوارير والماصات وسحاحات تجميع الغازات..إلخ)
- أجهزة قياس (مثل الترمومترات وأجهزة التوقيت وأجهزة قياس الطيف ....).
- مقاييس فيزيائية (مثل الأوزان والترمومترات المرجعية).

١٠

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

سجلات الأجهزة (Log books)

يجب أن يحتوى كل سجل على ما يلي على الأقل :

- اسم الجهاز.
- اسم المصنع وطريقة التعرف والرقم الكودي.
- تاريخ الاستلام وتاريخ الاستخدام.
- موقعه الحالي كلما كان ذلك ملائماً.
- حالته عند الوصول (على سبيل المثال جديد – مستخدم – مجدد).
- تاريخ أية أعطاب أو تعديل أو إصلاحات.
- تعليمات المصنع وإذا كانت متوافرة أو إشارة إلى مكانها.
- تواريخ ونتائج ونسخ من التقارير والشهادات لكل المعايرات والضبط ومعايير القبول والوقت المحدد للمعايرة التالية.
- الصيانة التى أجريت حتى تاريخه وخطة الصيانة.

١١

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

الأجهزة

معايرة وتصحيح أخطاء الأجهزة:

- يجب معايرة أجهزة القياس المستخدمة فى المعامل قبل استخدامها وبعده طبقاً لبرنامج محدد.
- ويجب توافر التعليمات الحديثة للعاملين المعينين بالمعمل عن استخدام وصيانة الأجهزة متضمناً أية أدلة متوفرة من قبل منتج الجهاز.
- يجب استبعادها الأجهزة التى تتعرض لزيادة مفرطة فى الاستخدام أو التى يساء استخدامها أو التى تعطى نتائج مشكوك فيها
- يجب إعداد برنامج شامل لمعايرة أجهزة القياس فى المعامل بطريقة تضمن صلاحية البرنامج وقابلية التطبيق من خلال شهادات يحتفظ بها المختبر.

١٢

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

توجيهات لصيانة ومعايرة الأجهزة:

١. ضرورة مراجعة إجراءات الأمان لأجهزة الخدمة العامة.
٢. يجب صيانة ومعايرة أجهزة القياس الحجمي بطريقة مناسبة.
٣. يجب تجنب أى تلوث ممكن للأجهزة من استخدامات سابقة.
٤. يجب استخدام أجهزة القياس بطريقة صحيحة مع الخدمة الدورية والتنظيف والمعايرة.
٥. يمكن تحديد تكرارية مراجعة أداء الأجهزة بالخبرة أو عند الحاجة.
٦. عندما تكون المؤشرات الفيزيائية حرجة للأداء الصحيح لاختبار محدد فإن المعمل يجب أن يستخدم مادة قياسية لهذا الغرض كوسيلة للمعايرة.
٧. ويجب توافر التعليمات الحديثة للعاملين عن استخدام وصيانة الأجهزة.
٨. وجود طرق وخطة معدة من أجل التعامل الآمن والنقل والتخزين والاستخدام.
٩. استبعاد الأجهزة التى تتعرض لزيادة مفرطة فى الاستخدام أو التى يساء استخدامها ١٣
١٠. وضع ملصق ورقم على كل الأجهزة التى تحتاج إلى معايرة.

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

الأجهزة

صيانة الأجهزة

- تبرم عقود صيانة سنوية للأجهزة الكبيرة التى تتطلب قدرة فنية خاصة للإصلاح أو الضبط أو الصيانة الدورية.
- وجود خطة للصيانة الدورية للأجهزة المستخدمة.
- تنظيف ومراجعة إجراءات الأمان للأجهزة .
- توفير قطع الغيار اللازمة.
- تجنب أى تلوث للأجهزة من استخدامات سابقة والتنظيف المستمر لها.
- حماية الأجهزة بتغطيتها بغطاء مناسب عندما تكون غير مستخدمة.
- وجود طرق وخطط للتعامل الآمن والنقل والتخزين والاستخدام والصيانة.
- توافر التعليمات الحديثة والواضحة عن استخدام وصيانة الأجهزة.
- تعريف كل مكون فى جهاز الاختبار والمعايرة والاحتفاظ بسجل له.

١٤

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

استراتيجية جمع العينات

تحتوى استراتيجية جمع العينات على:

- نوعية العينات التى يمكن جمعها.
- مكان جمع العينات.
- توقيتات جمع العينات.
- عدد العينات اللازم جمعها.
- البرنامج التفصيلى للإعداد لجمع العينات.
- خطوات العمل التفصيلية المستخدمة فى جمع العينات.
- متطلبات ضبط وتأكيد الجودة لجمع العينات.

١٥

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

جمع العينات ومعالجتها

قواعد تصميم وإعداد أو إتباع استراتيجية جمع العينات:

١. تفهم الغرض من التحاليل وتصمم طريقة أخذ العينات وفقاً لذلك
٢. عدم افتراض أن كل العينات متجانسة حتى وإن بدت كذلك.
٣. يجب الأخذ فى الاعتبار خواص المادة المراد تقديرها (تطاير المادة وحساسيتها للضوء وتأثرها بالحرارة -واختبار الأجهزة وظروف التخزين).
٤. يجب اختيار الأجهزة المستخدمة لأخذ العينات وطرق تجزئة العينة ونقلها وتحضيرها وحفظها واستخلاصها.

- احتفاظ المسئول عن جمع العينة بسجل واضح للإجراءات المتخذة.
- يجب أن يكون لدى المعمل خطة وإجراءات لجمع عينات مياه الشرب.
- عند جمع أكثر من عينة من نفس المكان يكون من المفيد أن يحتوى التوثيق على شكل يوضح مكان جمع العينة.

١٦

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

إستراتيجية التحاليل

١. استخدام طرق تحاليل موثقة كما لابد أن تحتوي خطوات العمل في هذه الطرق علي المطلوب تطبيقه من خواص الأداء.
٢. الفحص الدورى علي مقياس الضبط ومقدار الدقة وذلك باستخدام مواد مرجعية حيث تستخدم قيم القراءات لهذه المواد المرجعية في إنشاء رسومات الضبط البيانية.
٣. الاشتراك في اختبارات الكفاءة الخارجية.
٤. يجب اتخاذ التدابير الكافية للحصول على نتائج صحيحة. (الأخذ في الاعتبار أن استخدام الطرق القياسية والأجهزة والتجهيزات المناسبة بواسطة عاملين مهرة لا يضمن بالضرورة نتائج يمكن الاعتماد عليها).

١٧

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

كفـــــاءة الإدارة والإشراف على تشغيل المعمل

- تعطى كفاءة الإدارة جودة وتناغم للمعلومة وتأتى معقولية الجودة من تحقيق نتائج المتطلبات.
- الإشراف الجاد والمراجعة والتفتيش من المظاهر الهامة فى إدارة نظام الجودة فى تشغيل المعامل.
- إن مسئولية مدير الجودة للمعمل هى أن يتأكد من استيفاء متطلبات الجودة وأن التخطيط والترتيب للتفتيش يتوافق مع الجدول الزمني الموضوع
- على إدارة المعمل أن تتأكد أن الإجراءات التصحيحية قد اتخذت خلال وقت ملائم ومتفق عليه.

١٨

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

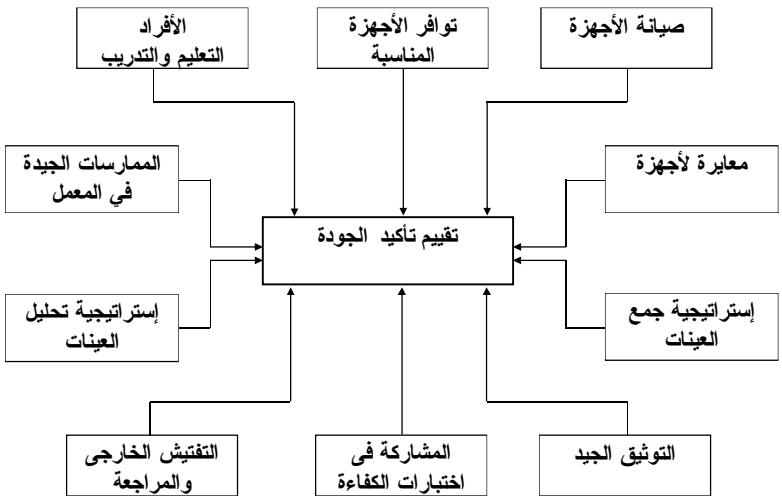
المراجعة والتفتيش

- المراجعة والتفتيش من المظاهر الهامة فى إدارة نظام الجودة ويجب إجراءها بصورة دورية.
- ويجب أن تتضمن قائمة المراجعة والتفتيش مراجعة تفاصيل التحاليل والموضوعات الكيميائية بالمعمل.
- وعندما تؤدى نتائج التفتيش إلى شك أو أخطاء فى التشغيل أو فى صلاحية الاختبارات أو النتائج فإن على إدارة المعمل أن تتخذ الإجراءات التصحيحية الفورية والعمل على عدم تكرارها.
- تجرى مراجعة لنظام الجودة ونشاطات الاختبار بصورة دورية (مرة كل ١٢ شهر) وطبقاً لجدول زمني سبق إعداده وطريقة عمل محددة.

١٩

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

نظام الإشراف على تشغيل المعمل وتأكيد جودة الأداء



٢٠

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE
التكاليف والميزانية
• يعد المعمل فى مطلع كل عام دراسة عن احتياجاته المتوقعة من أجهزة وكيماويات وزجاجيات ومستلزمات تشغيل وتكاليف معايرة الأجهزة وقطع غيار وصيانة معدات وتكلفتها المتوقعة وكذلك المكافآت والحوافز للعاملين والمصروفات الإدارية والاتصالات.
• على المعمل أن يجرى تقييما لتكلفة كل تحليل لمعرفة إمكانية تقليل التكلفة وترشيد الاستهلاك.
٢١

اليوم التاسع

اليوم التاسع

الجلســـة الثالثة عشر

ملخص الجلسة

الموضوع:

- **متطلبات الجودة فى معامل التحاليل (متطلبات مواصفة الأيزو ١٧٠٢٥)**

أهداف التدريب (التعلم):

بانتهاء التدريب على أعمال هذا الفصل ينبغى أن يكون المتدرب قادراً على أن:

- يذكر المعايير والشروط التى تتطلبها إدارة المعامل لكى تفى بمتطلبات الجودة.
- يشرح ما هو نظام الجودة وأهمية توثيق السياسات والأهداف.
- يذكر المستويات الثلاثة لنظام الجودة والفرق بينهما.
- يشرح المستوى الاستراتيجى لدليل الجودة وما يتضمنه ونظام أنشطة المعمل لهذا المستوى.
- يذكر الموضوعات التى يتضمنها المستوى التكتيكى لدليل الجودة، والموضوعات التى تتناولها تعليمات الممارسة العامة.
- يصنف المستوى التشغيلى لنظام الجودة وما يشمله.
- يحدد بعض الخدمات التى يقدمها المعمل للعملاء وأوجه التعاون بين المعمل والعملاء.

مدة التدريب:

- ساعتين ونصف.

مساعدات التدريب:

- جهاز عرض الشرائح وملحقاته.
- السبورة البيضاء أو السبورة الورقية وملحقاتها.

مواد التدريب:

- الشرائح من رقم ٩-١ إلى رقم ٩-٣٥ .
- دليل المتدرب الفصل التاسع.

الجدول الزمنى للتدريب

عناصر الموضوع	إرشادات للمدرب	مواد التدريب			الزمن المقدر (دقيقة)
		شريحة رقم	دراسة حالة رقم	أخرى	
أهداف الأداء	اشرح الأهداف من دراسة هذا الموضوع	٢			٨
متطلبات مواصفة الأيزو ١٧٠٥	يشرح المدرب ما هو الإيزو وما هى النقاط التى يجب أن تتوفر فى أى نظام ليحصل على شهادة الجودة ويبين أن هناك متطلبات إدراية ومتطلبات فنية ويستعرض هذه المتطلبات مع شرحها.	٣ و ٤			١٥
نظام الجودة	يشرح المدرب لماذا يجب أن توثق إدارة المعمل إجراءاتها ونتائجها ويشرح ما هى الصلاحية ويشرح كيفية توثيق نظام الجودة.	٥ و ٦			١٥
مستويات نظام الجودة	يبين المدرب أن هناك ثلاث مستويات لعناصر نظام الجودة ويقدم فكرة عن كل مستوى من الثلاثة.	٧			٥
المستوى الاستراتيجى لنظام الجودة	يبدأ المدرب فى شرح المستوى الاستراتيجى بالتفصيل وما يتضمنه هذا المستوى كما يبين نطاق نشاط المعمل.	٨ و ٩			١٠

عناصر الموضوع	إرشادات للمدرب	مواد التدريب			الزمن المقدر (دقيقة)
		شريحة رقم	دراسة حالة رقم	أخرى	
المستوى التكتيكى لنظام الجودة	يشرح المدرب الموضوعات والإرشادات التى يتضمنها هذا المستوى ثم يتناول الموضوعات التى تتناولها التعليمات الخاصة بالمعمل من أثاثات وأجهزة وكيماويات وعينات ..الخ. وكذلك نظان الجودة بما يحتويه من توثيق ومراجعة وتفتيش وتقارير وضبط نتائج.	١٠ إلى ١٢			٢٠
المستوى التشغيلى لنظام الجودة	يذكر المدرب الخدمات التى يقدمها المعمل وما يجب عليه اتباعه وسياسة الشكاوى والإجراءات التصحيحية والوقائية ثم يشرح كيفية اختيار الطريقة المناسبة من طرق التشغيل القياسية ومخطط تتابع الاختيار وما هى المعلومات التى يجب أن تشملها الطرق والأساليب الجديدة. كذلك يذكر المدرب إجراءات ضمان نوعية طرق العمل المستخدمة ويشرح معنى صلاحية طرق التحليل وخصائص الأداء وشروط استخدام الكواشف والمواد المرجعية.	١٣ إلى ٢٣			٦٠
قياس اللايقين	يشرح المدرب معنى اللايقين وفائدته وطرق التعبير عنه ومساهماته فى النتائج التحليلية ثم يختم هذا الموضوع بشرح سياسات وإجراءات اختيار خدمات المشتريات والإمداد.	٢٤ إلى ٢٦			١٥

الفصل التاسع

متطلبات الجودة فى معامل التحاليل
(متطلبات الأيزو ١٧٠٢٥)

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

الفصل التاسع

متطلبات الجودة فى معامل التحاليل (متطلبات مواصفة الأيزو ١٧٠٢٥)

١

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

متطلبات الجودة فى معامل التحاليل (متطلبات مواصفة الأيزو ١٧٠٢٥)

أهداف الأداء (التعلم):

بانتهاء التدريب على هذا الفصل ينبغى أن يكون المتدرب قادراً على أن:

- يذكر المعايير والشروط التى تتطلبها إدارة المعامل لكى تفى بمتطلبات الجودة.
- يشرح ما هو نظام الجودة وأهمية توثيق السياسات والأهداف.
- يذكر المستويات الثلاثة لنظام الجودة والفرق بينهما.
- يشرح المستوى الاستراتيجى لدليل الجودة وما يتضمنه ونظام أنشطة المعمل لهذا المستوى.
- يذكر الموضوعات التى يتضمنها المستوى التكتيكى لدليل الجودة، والموضوعات التى تتناولها تعليمات الممارسة العامة.
- يصنف المستوى التشغيلى لنظام الجودة وما يشمله.
- يحدد بعض الخدمات التى يقدمها المعمل للعملاء وأوجه التعاون بينهما.

٢

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

المتطلبات الإدارية لمواصفة (أيزو ١٧٠٢٥)

- نظام الإدارة.
- نظام الجودة.
- ضبط المستندات.
- مراجعة العقود والمناقصات.
- التعاقدات مع جهات خارجية.
- شراء الخدمات والتوريدات.
- الخدمات المقدمة للعملاء.
- ضبط وتصحيح الاختبارات والمعايرات غير السليمة.
- الإجراءات التصحيحية.
- الإجراءات الوقائية.
- الشكاوي.
- التحسين.
- حفظ وإدارة السجلات والمستندات.
- التفتيش الداخلي.
- مراجعة الإدارة.

٣

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

المتطلبات الفنية لمواصفة (أيزو ١٧٠٢٥)

١. عدد ونوعية الأفراد.
٢. ظروف وبيئة وتجهيزات مكان العمل.
٣. أجهزة تجميع وتحليل العينات.
٤. طرق المعايرة المستخدمة.
٥. تجميع العينات.
٦. إجراءات تتبع القياسات.
٧. تداول مواد الاختبار والمعايرة.
٨. تأكيد جودة الاختبارات والمعايرة.
١٠. توثيق المستندات و تسجيل النتائج وطرق الحفظ.

٤

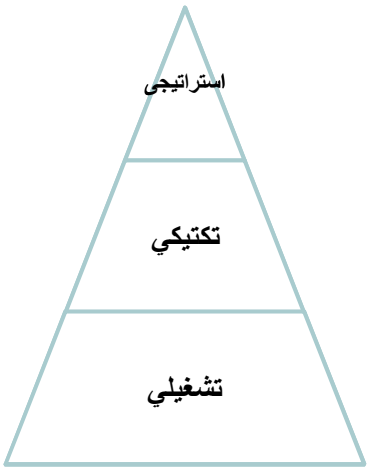
USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

نظام الجودة

- يجب على إدارة المعمل أن توثق سياستها وأنظمتها وبرامجها وطرقها وتعليماتها إلى الحد الضرورى الذى يمكن للمعمل من تأكيد جودة نتائج التحاليل التى يؤديها
- الصلاحية تعنى التأكيد على الاختبار وإعطاء الدليل الفعال على أن متطلبات معينة لاستعمال محدد قد تم الالتزام به، وعادة فإن قابلية التطبيق أو الصلاحية هى توازن بين التكاليف والأضرار والإمكانيات التقنية.
- يجب أن يسجل المعمل النتائج التى يحصل عليها والطريقة المستخدمة لإثبات الصلاحية والتصريح عندما تكون الطريقة مطابقة للغرض المقصود
- تأسيس الصلاحية بدراسات لإثبات أن خصائص الأداء للطريقة تقابل المواصفات المرتبطة بالاستخدام المقصود للنتائج التحليلية.

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

توثيق نظام الجودة



- سياسة الجودة
- الأهداف والتعليقات
- الإدارة والتنظيم

- النشاطات العامة

- طرق التشغيل القياسية
- قائمة المراجعة
- الأستمارات .. إلخ .

- من
- ماذا
(الشركة)

- من
- ماذا
- كيف
(الوظيفة)

- من
- ماذا
- كيف
- متى
(التشغيل)

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

مستويات نظام الجودة

- المستوى الاستراتيجي
- المستوى التكتيكي
- المستوى التشغيلي

٧

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

المستوى الاستراتيجي لدليل الجودة

يتضمن المستوى الاستراتيجي لدليل الجودة مايلي:

١. إفادة من الإدارة العليا بسياسة الجودة المتبعة متضمنة الأهداف والالتزامات.
٢. الترتيب والتنظيم وهيكل المختبر ومكانه والهيئة الأم التى يتبعها وكذلك أية مخططات تنظيمية معينة.
٣. العلاقات بين الإدارة والعمليات التقنية والخدمات المساندة ونظام الجودة.
٤. توصيف للأعمال المسندة للعاملين الرئيسيين وإشارة إلى توصيف لوظائف الموظفين الآخرين.

٨

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

نطاق نشاط المعمل

- الترتيبات التى تضمن أن يقوم المعمل بمراجعة كل الأعمال الجديدة لضمان وجود الوسائل والموارد الملائمة قبل تنفيذ العمل.
- طرق حماية السرية وحقوق الملكية للنتائج.
- وصفاً مختصراً عن تدقيق ومراجعة النظام المتبع.
- إشارة إلى وثائق الجودة التى يقتنيها المعمل.

٩

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

المستوى التكتيكي لدليل الجودة

يتضمن الموضوعات والإرشادات الآتية:

١. طرق ضبط وصيانة التوثيق.
٢. التعريف بالتوقيع المعتمد (حين يكون هذا المفهوم مناسب).
٣. الطرق المعملية لتتبع القياسات.
٤. إشارات إلى المعايرة وتأكيد طرق الاختبارات المستخدمة.
٥. طرق إجراء المعايرة والاختبارات.
٦. إشارة إلى الأجهزة الرئيسية والمواد القياسية المستخدمة فى القياس.
٧. إشارة إلى الطرق المستخدمة في المعايرة والتأكد منها وصيانة الأجهزة.
٨. إشارة إلى وسائل التأكد متضمناً برامج المقارنات.
٩. الإجراءات التى تلى ردود الفعل وطرق التصحيح عند حدوث تناقضات.
١٠. ترتيبات إدارة المعمل عند السماح بحيود عن وثائق السياسات والإجراءات.
١١. إجراءات المراجعة والتفتيش.

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

الموضوعات التى يمكن أن تتناولها التعليمات :

أ- **المعمل**:

- الوسائل (الأثاث والمبني).
- الأجهزة.
- الكيماويات والكواشف والمواد المرجعية (إذا كان ذلك قابلاً للتطبيق).
- تحريات حقلية (إذا كان قابلاً للتطبيق).
- أخذ العينات (إذا شمل نشاط العمل أخذ العينات).
- العينات ومواد الاختبار.
- طرق القياس.
- معالجة البيانات.

١١

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

الموضوعات التى يمكن أن تتناولها التعليمات :

ب. نظام الجودة:

- ضبط وصيانة توثيق نظام الجودة.
- المراجعة والتفتيش على نظام الجودة.
- تقارير نتائج الاختبارات.
- ضبط النتائج والتقارير متضمناً مراجعة النتائج وتحديد مدى الدقة (استخدام التجربة الغفل والمواد المرجعية والاشتراك فى اختبارات الكفاءة).
- تصنيف أدوات المختبر.
- التعامل مع المخلفات.
- الشكاوى.

١٢

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

المستوى التشغيلى لدليل الجودة

الخدمات التى يقدمها المعمل:

- جمع عينات ميلع الشرب أو الميلع السطحية أو مياه الصرف الصناعي.
- تقييم نوعية عينات المياه.
- متابعة عمليات معالجة المياه.

يجب على المعمل اتباع ما يلى:

أ- التعاون مع العميل ليسهل استيضاح أى طلب لمراقبة أداء المعمل .
ب- تحضير وتوزيع جزء من مواد الاختبار قد يحتاجها العميل.
ج- الحصول على ردود من العملاء لاستخدامها فى تحسين نظام الجودة.

١٣

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

الشكاوى وضبط الاختبارات غير المتوافقة

يجب أن تتضمن سياسة وإجراءات التعامل مع الشكـاوى ما يلي:

١. تحديد المسئوليات والمسئولين عن التعامل مع الأعمال غير المتوافقة
٢. تقييم أهمية عدم التوافق.
٣. اتخاذ إجراءات للمعالجة الفورية مع اتخاذ أى قرار عن مدى قبول الأعمال غير المتوافقة.
٤. استرجاع النتائج غير المتوافقة من العميل كلما كان ضروريا.
٥. تحديد المسئولية لمن يخول لهم الحق فى استئناف العمل.

١٤

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

الإجراءات التصحيحية

خطوات طريقة التصحيح:

١. عمل التحريات لتحديد السبب الرئيسي للمشكلة.

٢. تحديد الإجراءات التصحيحية واختيار وتطبيق الإجراءات الأكثر ملائمة لإزالة المشكلة.

٣. مراقبة النتائج للتأكد من أن الإجراءات التى اتخذت كانت فعالة فى التغلب على المشكلات التى تم التعرف عليها.

١٥

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

الإجراءات الوقائية

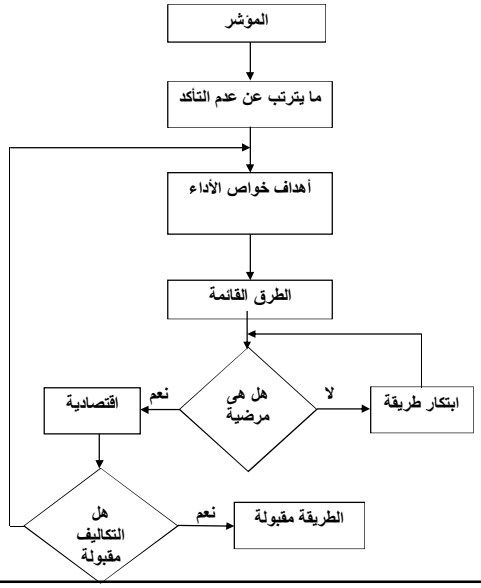
على المعمل أن يقوم بما يلى:

- يتعرف على التحسينات المطلوبة ومصادر عدم التوافق سواء كانت تقنية أو متعلقة بنظام الجودة.
- إعداد خطط للإجراءات الوقائية.
- رصد التحسن.

١٦

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

طرق التشغيل القياسية



اختيار الطريقة المناسبة

١٧

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

المعلومات التى يجب أن تشملها الطرق والأساليب الجديدة

- نطاق الاستخدام.
- وصف نوع المادة المختبرة.
- المؤشرات والكميات اللازم تقديرها.
- الأجهزة والمواد المرجعية والقياسية المطلوبة.
- الظروف البيئية المطلوبة وفترة الثبات المطلوبة.
- وصف لطريقة العمل.
- المعايير والمتطلبات للقبول والرفض.
- تسجيل البيانات وطرق تحليلها وعرضها.
- الإجراءات المتبعة لتقدير النتائج غير الموثوق بها.

١٨

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

الإجراءات المخططة لضمان نوعية طرق العمل المستخدمة تشتمل:

- مخططات ضبط الجودة الداخلي باستخدام تقنيات إحصائية.
- الاشتراك فى مقارنات مع معامل أخرى أو برامج اختبار الجودة.
- الاستعمال المنتظم للمواد المرجعية أو ضبط الجودة الداخلي باستخدام مواد مرجعية ثانوية.
- تكرار الاختبارات أو المعايرات باستخدام نفس الطريقة أو غيرها.
- إعادة الاختبارات أو المعايرات للمواد المحتجزة.
- ربط النتائج للخصائص المختلفة للمواد.

١٩

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

صلاحية طرق التحليل (قابلية التطبيق) Validation

- الصلاحية تعنى التأكيد على الاختبار وإعطاء الدليل الفعال على أن متطلبات معينة لاستعمال محدد قد تم الالتزام بها
- قابلية التطبيق أو الصلاحية هو توازن بين التكاليف والأضرار والإمكانيات التقنية.
- تتضمن الصلاحية مواصفات المتطلبات وتحديد خصائص الطرق ومقارنة المتطلبات مع قيمة خصائص الطريقة ثم التصريح بالصلاحية.

يجب أن تكون دراسة صلاحية الطريقة شاملاً كلما كان ذلك ضرورياً لتقابل الاحتياجات فى تطبيق معين أو مجالات من التطبيق

- يجب أن يسجل المعمل النتائج التى يحصل عليها والطريقة المستخدمة لإثبات الصلاحية والتصريح عندما تكون الطريقة مطابقة للغرض المقصود.

٢٠

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

خصائص الأداء

- الانتقائية.
- المدى.
- العلاقة الخطية.
- الحساسية.
- حد التمييز.
- حد التقدير.
- المرونة.
- الدقة.
- التحديد.
- التكرارية.

٢١

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

الكواشف والمواد المرجـــــعية والكيماويات القياسية

- يجب على المعمل أن يستخدم النوعية المناسبة من الكيماويات والكواشف للاختبارات المعنية.
- يجب أن تكون درجة نقاوة أى كاشف مطابقة لما هو مذكور فى الطريقة.
- يجب وضع ملصق علي الكواشف التي تحضر فى المختبر ليسهل التعرف عليها وعلى قوتها والمذيب المستخدم وأية احتياطات خاصة.
- يجب استخدام المواد المرجعية والمواد المرجعية الموثقة كلما كان ذلك ممكناً لإمكان التقصي الأساسى فى قياس الكيماويات ولبيان دقة النتائج ومعايرة الأجهزة ورصد أداء المعمل وصلاحية الطرق.

٢٢

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

الكواشف والمواد المرجـــــعية والكيماويات القياسية

- يجب أن توضع ملصقات على المواد المرجعية والكيماويات القياسية بحيث لا يمكن الخطأ فى تمييزها ويكون مصاحباً لها الشهادات والمستندات.
- يجب أن تتوافق طريقة التخلص من الكواشف مع قانون البيئة رقم ٩ لسنة ٢٠٠٩ وقرار وزير الإسكان رقم ٤٤ لسنة إذا كان الصرف على شبكة الصرف الصحى وكذلك تعليمات الصحة والأمان.
- ويجب أن يكون لدى المعمل طرقاً آمنة للتعامل ونقل وتخزين الكواشف وتعليمات لاستخدام المواد المرجعية والقياسية لمنع التلوث والتدهور وللمحافظة على تكاملها.

٢٣

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

قياس اللا يقين Uncertainty Measurement

- هو تقدير متعلق بالقياس ويميز مدى القيم التى تتضمن القيمة الحقيقية.
- وتعبير اللا يقين هو تقدير كمى للحدود التى من خلالها يفترض وجود القيمة الحقيقية لتركيز المادة
- إن نتائج أى طريقة قياس عرضة للحيود عن القيمة الحقيقية لعديد من الأسباب
- يعبر عن اللا يقين بقيمة الانحراف القياسي أو بمضاعفاته.
- عند دراسة اللايقين العشوائى فإن عدد القياسات يجب ألا تقل عادة عن ١٠.
- من المهم تسجيل مصادر اللايقين الواجب أخذها فى الاعتبار ضمن كل مجموعة .
- من غير الواقعى قياس اللايقين لكل اختبار ولكل نوع من العينات.

٢٤

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

مساهمات اللايقين فى النتائج التحليلية

تقع مساهمات اللايقين فى النتائج التحليلية ضمن أربعة مجموعات:

١. مساهمات من التأثيرات العشوائية وتقدر من تجارب الإعادة (Repeatability).
٢. مساهمات النوع الثانى المشغل مثل اللا يقين من المعايرة وأخطاء التدريج وتأثيرات المختبر والأجهزة وتقدر من تجارب التكرارية (Reproducibility).
٣. مساهمات النوع الثانى خارج نطاق دراسة المعامل مثل اللايقين من المواد المرجعية.
٤. مصادر أخرى للا يقين مثل التفاوت فى أخذ العينات وتأثيرات الوسط.

٢٥

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

توريد المواد والمستلزمات المعملية

سياسات وإجراءات اختيار خدمات المشتريات والإمداد:

- تحديد الاحتياجات من المعدات والزجاجيات والمواد الكيماوية والمواد المرجعية والكواشف والمواد المستهلكة وتحديد المواصفات الفنية لها.
- إعداد وثائق المشتريات التى تبين الخدمات والإمدادات المطلوبة .
- توافر القدرة المالية والموارد لدى المعمل لتحقيق تلك المتطلبات.
- مراعاة النواحى المالية والقانونية والفنية والجدول الزمنى للتوريد.
- التأكيد على ضرورة التزام المورد بتوريد الأصناف المتعاقد عليها فى المواعيد المحددة وبالمواصفات المحددة.
- تقييم الموردين ومقدمى الخدمات التى تؤثر على جودة الاختبارات.
- تحديد طريقة الاختيار والمفاضلة المناسبة بين العروض المقدمة ويفضل الاعتماد على طريقة النقاط.

٢٦

اليوم التاسع

الجلســـة الرابعة عشر

ملخص الجلسة

الموضوع:

- **إعداد وتداول وحفظ التقارير والسجلات والوثائق**

أهداف التدريب (التعلم):

بانتهاء التدريب على أعمال هذا الفصل ينبغى أن يكون المتدرب قادراً على أن:

- يذكر الإجراءات التى تتضمنها عملية اعتماد وإصدار الوثائق.
- يذكر إجراءات تعديل الوثائق.
- يقسم السجلات إلى أنواعها الرئيسية.
- يشرح جميع إجراءات التحكم فى السجلات والتعريفات الخاصة بإدارة السجلات.
- يشرح معنى الأنواع المختلفة للسجلات والفرق بينها.
- يذكر مجالات استخدام الحاسب الآلى فى المختبرات.
- يشرح وسائل وطرق حماية البيانات
- يشرح أهمية تسجيل النتائج المعملية ويذكر التفاصيل التى يجب أن تتضمنها هذه السجلات.

مدة التدريب:

- ساعتين

مساعدات التدريب:

- جهاز عرض الشرائح وملحقاته.
- السبورة البيضاء أو السبورة الورقية وملحقاتها.

مواد التدريب:

- الشرائح من رقم ١٠-١ إلى رقم ١٠ -٢٣.
- دليل المتدرب الفصل العاشر.

الجدول الزمنى للتدريب

عناصر الموضوع	إرشـــــادات للمـــدرب	مواد التدريب			الزمن المقدر (دقيقة)
		شريحة رقم	دراسة حالة رقم	أخرى	
أهداف الأداء	اشرح الأهداف من دراسة هذا الموضوع	٢			٥
إجراءات التحكم فى حفظ وتداول الوثائق	يشرح المدرب مقدمة عن أهمية التقارير والسجلات والوثائق ودورها ثم يشرح إجراءات التحكم فى حفظ وتداول الوثائق وهى إجراءات اعتماد وإصدار الوثائق وإجراءات تعديل الوثائق ثم إجراءات التحكم فى السجلات بعد ذلك يشرح كيفية حفظ وصيانة السجلات وأنظمة استدعائها	٣ إلى ٦			٢٥
أنواع السجلات	يشرح المدرب كيفية تقسيم السجلات إلى أنواع مثل سجلات الجودة والسجلات الفنية والسجلات الداخلية ثم يعرض نماذج للأنواع الهامة من السجلات مثل دفتر بيانات العينة وكتيب حالة الأجهزة ونتائج التحليل وتوثيق الطرق القياسية المستخدمة بالعمل ويبين محتويات كل نموذج	٧ إلى ١٣			٢٥

عناصر الموضوع	إرشـــــادات للمـــدرب	مواد التدريب			الزمن المقدر (دقيقة)
		شريحة رقم	دراسة حالة رقم	أخرى	
السجلات وتقارير الاختبارات	يشرح المدرب أن هناك طرق لكيفية حفظ السجلات وسهولة الوصول إليها وشروط تسجيل النتائج إلى آخر هذه الإجراءات المتعلقة بالسجلات ثم يشرح أهمية وفائدة تقارير الاختبارات والمعلومات التى يجب أن تشملها هذه التقارير	١٤ إلى ١٦			٢٠
ضبط البيانات والوثائق	يوضح المدرب الشروط التى يجب أن تتوفر فى البرامج المستخدمة وطرق تطبيقها وشروط صيانة الأجهزة المستخدمة ثم ينتقل إلى إجراءات ضبط الوثائق الصادرة والشروط التى يجب أن تتوفر فى الطرق المستخدمة	١٧ ، ١٨			١٥
استخدام الحاسبات	يوضح المدرب أهمية استخدام الحاسبات والإجراءات التى يمكن أن يفيد فيها استخدام الحاسب ثم يقدم أمثلة لتطبيقات الحاسب واستخداماتها ويوضح الإجراءات التى يجب اتخاذها لحماية الحاسبات والبرامج والبيانات والاعتبارات التى يجب مراعاتها عند اختيار الأجهزة والبرامج	١٩ إلى ٢٢			٢٠
حفظ السجلات	يشرح المدرب الاحتياطات والإجراءات التى يجب مراعاتها عند تحديث البرامج لضمان حفظ المعلومات وحفظ نتائج العينات	٢٣			١٠

الفصل العاشر

إعداد وتداول وحفظ التقارير والسجلات والوثائق

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

الفصل العاشر

إعداد وتداول وحفظ التقارير والسجلات والوثائق

١

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

إعداد وتداول وحفظ التقارير والسجلات والوثائق

أهداف الأداء (التعلم):

بانتهاء التدريب على هذا الفصل ينبغى أن يكون المتدرب قادراً على أن:

- يذكر الإجراءات التى تتضمنها عملية اعتماد وإصدار الوثائق.
- يذكر إجراءات تعديل الوثائق.
- يقسم السجلات إلى أنواعها الرئيسية.
- يشرح جميع إجراءات التحكم فى السجلات والتعريفات الخاصة بإدارتها.
- يشرح معنى الأنواع المختلفة للسجلات والفرق بينها.
- يذكر مجالات استخدام الحاسب الآلى فى المختبرات.
- يشرح وسائل وطرق حماية البيانات
- يشرح أهمية تسجيل النتائج المعملية ويذكر التفاصيل التى يجب أن تتضمنها هذه السجلات

٢

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

إجراءات التحكم فى حفظ وتداول الوثائق

١. **إجراءات اعتماد وإصدار الوثائق**

- كيفية الاصدار والمراجعة قبل الاصدار والاعتماد لكل الوثائق مثل السياسة والأهداف ودليل الجودة ووثائق الاجراءات وتعليمات العمل والنماذج والسجلات.
- تمييز الوثائق.
- إعداد القوائم الرئيسية لإصدارات الوثائق المختلفة.
- توزيع الوثائق فى مواقع الاستخدام.
- المراجعة الدورية للوثائق.

٣

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

إجراءات التحكم فى حفظ وتداول الوثائق

٢. **اجراءات تعديلات الوثائق**

- مراجعة وموافقة المصدر.
- كيفية ادخال التعديل فى الوثائق.
- التعامل مع الوثائق الملغاه.
- تمييز التغيير اذا كان باليد، بالتوقيع والتاريخ.
- كيفية اجراء التعديلات وحفظها

٤

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

إجراءات التحكم فى حفظ وتداول الوثائق

٣. التحكم فى السجلات

- توفر السجلات الدليل على المطابقة مع المتطلبات وفاعلية التشغيل لنظام الإدارة والنشاط الفنى للمعمل.
- يجب على المعمل إعداد إجراءات موثقة لتعريف وتجميع وفهرسة وحفظ وتخزين وصيانة والتخلص من السجلات.
- يتم تمييز السجلات بأرقام خاصة مقصورة على كل سجل.
- يتم حصر السجلات المستخدمة فى قائمة السجلات وذلك لضمان توزيع النماذج المعدلة على جميع المواقع وضمان التطبيق الصحيح لها.
- يتم تجميع وفهرسة السجلات بأسلوب يضمن سهولة الوصول إليها.

٥

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

حفظ السجلات وصيانتها وحمايتها واستدعائها

- تحفظ ملفات السجلات بطريقة منظمة ومرتبة دون تكديس
- يتم حفظ سجلات المعمل إما ورقيا أو بوسائل الكترونية.
- يوفر مدير المعمل المكان والبيئة المناسبة لحماية وصيانة السجلات من التلف أو الفساد أو الفقد أو الضياع.
- إعداد إجراءات لحماية ونسخ السجلات المخزنة إلكترونياً لمنع التداخل أو التعديل غير المسئول لهذه السجلات.
- يتم استدعاء السجلات من خلال التنظيم والترتيب وتحديد المسئول والترقيم أو التعريف المميز.
- وتحدد فترة الاحتفاظ بالسجلات.
- يتم تحديد كيفية التخلص من السجلات بعد انتهاء فترة الاحتفاظ المحددة.

٦

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

أنواع السجلات

سجلات الجودة:

- وتتضمن تقارير عمليات المراجعة الداخلية ومراجعات الادارة وسجلات الاجراءات التصحيحية والوقائية.

السجلات الفنية:

- هى تجميع البيانات والمعلومات الناتجة من اجراء الاختبارات والمعايرات الداخلية التى تبين مستوى الجودة أو مكونات العملية المنجزة.

السجلات الداخلية

- تعد سجلات تبين حالة العينات وتسمى هذه المتابعة سجل تسلسل الحيازة حيث تعتبر العينات تحت وصاية شخص ما من المعمل ما دامت فى حوزته وتحت مسئوليته.

٧

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

دفتر تدوين بيانات العينة فى الموقع و تقرير تسلسل الحيازه

رقم العينة:

اسم وتوقيع من قام بجمعها:

مكان جمع العينة:

تاريخ ووقت جمع العينة:

نوع العينة (خطافية - مركبة):

الخواص الظاهرية للعينة (رائحة– لون– عكارة- رواسب).

القياس الحقلى الذى تم:

المواد الحافظة المضافة:

الاختبارات المعملية المطلوبة:

اسم وتوقيع من قام بنقل العينة:

وقت وتاريخ وصول العينة للمعمل: اسم مستلم العينة للتحليل:

٨

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

كتيب حالة الأجهزة Log book

اسم الجهاز:

اسم المورد وعنوانه:

الشركة المنتجة :

رقم المسلسل :

حالة الجهاز : جديد – قديم – مجدد

تاريخ شراء الجهاز:

تاريخ بدء تشغيل الجهاز:

قطع الغيار أو الاجزاء الملحقة به:

مكان وضع الجهاز:

الكاتالوجات المرفقة:

نوع وتوقيت الصيانة التى تمت:

تاريخ المعايرة: اسم المسئول عن الجهاز

٩

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

تقارير نتائج تحليل العينات

رقم العينة:

مصدر العينة:

تاريخ تحليل العينة:

التحليل:

الطريقة المستخدمة:

وحدة القياس :

النتيجة :

اسم المحلل :

التوقيع:

مراجعة :

التوقيع: التاريخ:

١٠

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

النتائج التفصيلية لتحليل العينات

رقم العينة:
نوع العينة:
تاريخ ووقت التحليل :
حجم العينة المستخدمة (ملليلتر) (أ)
وزن الكأس فارغا (ب)
وزن الكأس + الراسب (جـ)
وزن الراسب (جـ - ب)
التركيز = (جـ - ب ÷ أ) × ١٠٠٠ = ملليجرام /لتر
اسم المحلل : توقيع المحلل :
اسم المراجع: التاريخ:

١١

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

طريقة توثيق الطرق القياسية المستخدمة بالمعمل

اسم الطريقة:
ملخص الطريقة:
الاحتياطات اللازمة والتداخلات:
مدة إبقاء العينة وحفظها:
الأجهزة المستخدمة:
الكواشف المستخدمة:
محاليل المعايرة:
محاليل ضبط الجودة:
طريقة العمل:
الحسابات:
وحدة التعبير عن النتائج:
المراجع العلمية:

١٢

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

تسجيل النتائج

يجب أن تتضمن نماذج تسجيل النتائج المعملية ما يلى:

١. التعريف بالعينة ومصدرها ووقت جمعها.
٢. حجم العينة المستخدم فى كل تجربة.
٣. نوع الاختبار.
٤. النتائج المرحلية لكل خطوة من خطوات التجربة.
٥. اسم وتوقيع من قام بإجراء التحليل.
٦. مرجع الطريقة المستخدمة.
٧. طريقة حساب النتيجة.

١٣

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

السجلات Records

- يجب إعداد طرق للتعرف والجمع والفهرسه والوصول والتخزين والمحافظة والتخلص من كل سجلات الجودة والسجلات التقنية.
- يجب الإحتفاظ بهذه السجلات لمدة لا تقل عن ٥ سنوات.
- يحافظ المعمل على كراسات النتائج الأصلية ونماذج جمع النتائج ومنحنيات الجودة وتقارير الاختبارات وشهادات المعايرة وملاحظات العملاء والحسابات الأولية وتتبع الأجهزة المعنية وتفاصيل العينات.
- يجب تسجيل النتائج فى دفاتر الملاحظات بالحبر ولا تمحى ولا تحذف أية أخطاء بل تشطب ويجب توقيع السجل من المحلل.
- النتائج التى يحصل عليها بواسطة الحاسب الآلى فإن نفس المعايير يجب اتخاذها لمنع فقدان أو تغيير النتائج الأصلية
- يتم حماية النتائج واسترجاعها من الحاسب فى أى وقت ومنع غير المخولين من الإطلاع أو التعديل فى البيانات المسجلة.

١٤

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

تقارير الاختبارات Test reports

تحتوى كل تقارير للاختبارات على المعلومات الآتية:

١. اسم وعنوان المعمل ومكان اجراء التحليل.
٢. تعريف بالتقرير مثل اعطائه رقما مسلسلا ولكل صفحة وعدد الصفحات.
٣. وصف وتعريف بالعينة التى تم تحليلها.
٤. تاريخ استلام العينة وتاريخ إجراء التحليل.
٥. التعريف بمواصفات الاختبار أو وصف للطريقة المستخدمة فى التحليل.
٦. وصف لطريقة جمع العينة التى أجريت بواسطة المعمل أو أى جهة أخرى.
٧. أى إضافات أو حيود أو استبعاد عن مواصفات الطريقة وأى معلومات أخرى ذات علاقة بالاختبار.

١٥

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

(تابع) تقارير الاختبارات Test reports

تحتوى كل تقارير للاختبارات على المعلومات الآتية:

٨. التعريف بأى اختبار أو طريقة غير قياسية تكون قد استخدمت.
٩. الظروف البيئية وقت أخذ العينة والتى قد تؤثر فى تفسير نتائج الاختبار.
١٠. قياس وفحص واشتقاق النتائج مدعمة بالجداول والرسومات والأشكال التوضيحية والصور وأية قصور تم التعرف عليه.
١١. وحدات القياس المستخدمة.
١٢. بيان عن قياس اللا يقين (Uncertainty).
١٣. توقيع ووظيفة الشخص الذى قبل المسئولية التقنية لاصدار التقرير.
١٤. تصريح بأن النتائج مقصورة على المواد التى حللت بدون موافقة كتابية.

١٦

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

ضبط البيانات Data control

يجب على المختبر أن يضمن:

- أن توثق البرامج التى أعدت بطريقة مسهبة كافية وقابلة للتطبيق وتراجع للتأكد من كفايتها للاستخدام.
- إعداد طرق استخدام وتطبيقها لحماية تكامل البيانات وهذه الطرق يجب أن على السرية والتكامل لإدخال وتجميع وتخزين ونقل ومعالجة البيانات.
- يجب صيانة الأجهزة الآلية والحاسب لضمان الأداء الأمثل ويجب تزويدها بظروف مناخية وتشغيلية ضرورية للحفاظ على تكامل الاختبار وبيانات المعايرة.

١٧

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

ضبط الوثائق Document control

- يجب على المعمل أن يعد ويحافظ على إجراءات ضبط كل الوثائق (الصادرة داخليا أو من مصادر خارجية) والتى تشكل جزءا من توثيق الجودة.
- ويجب مراجعة وقبول كل الوثائق التى تصدر للعاملين بالمعمل كجزء من نظام الجودة للاستخدام ببواسطة الأشخاص المخولين قبل الإصدار.

يجب أن تضمن الطرق المستخدمة ما يلى:

- النسخة الرسمية للوثائق الملائمة متاحة فى كل المواقع.
- مراجعة الوثائق بصورة دورية وإعادة إصدارها إذا كان ذلك ضرورياً.
- إزالة الوثائق الملغية وغير المطبقة فوراً من كل نقاط الإصدار أو الاستخدام.
- يجب تمييز الوثائق المتقادمة الواجب الاحتفاظ بها لأغراض قانونية أو للمعرفة بطريقة مناسبة.

١٨

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

استخدام الحاسبات

- رصد وضبط قوائم العينات.
- تحديد مواقيت المعايرة والصيانة للأجهزة.
- بيان المخزون من الكواشف والمواد القياسية.
- تصميم وأداء التجارب الإحصائية.
- جدولة العينات ومراقبة العمل.
- إصدار منحنيات الجودة.
- رصد طرق الإختبارات.
- السيطرة على الأجهزة الآلية.
- جمع وتخزين واسترجاع ومعالجة النتائج بطريقة يدوية أو آلية.
- مضاهاة نتائج العينة مع البيانات السابق تخزينها.
- إصدار تقارير الاختبارات.
- الكتابة العادية.
- الاتصالات.

١٩

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

أمثلة لتطبيقات الحاسب

١. تستخدم حزمة معالجة الكلمات (Word Processing) لإصدار الوثائق
٢. الأجهزة التى تستخدم معالج للبيانات ميكرونى (Microprocessor) مزودة عادة بمراجعة ذاتية روتينية مثل اختبار عينات مرجعية ، مواد قياسية فيزيائية أو كيميائية للمعايرة أو عينات ضبط الجودة.
٣. تحتاج المخارج من الأجهزة التحليلية قبل معالجتها عادة أن تتحول إلى النظام الرقمى باستخدام محول رقمى.
٤. الأجهزة التى تعمل بواسطة أنظمة حاسب ربما تتضمن واحد أو أكثر من الأمثلة السابق الإشارة إليها.
٥. شيوع أنظمة إدارة معلومات المختبر (FIMS) كطريقة لإدارة نشاط المختبر باستخدام الحاسب

٢٠

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

حماية البيانات

- يجب أن يتخذ المعمل الإجراءات الملائمة لحماية تكامل الحاسبات والبرامج وأى بيانات مصاحبة ويجب ان يتماشى ذلك مع القواعد المعمول بها محليا أو إقليميا أو دوليا لحماية البيانات.
- ويجب أن يمنع للوصول غير المصرح لهم إلى الحاسبات.
- يجب عدم تخزين البيانات على الحاسب وكلما أمكن يجب نسخها وحفظها للمحافظة على تكاملها.
- وعندما تنسخ ملفات البيانات لحفظها فى الأرشيف يجب تخزينها بطريقة تقلل من فقدانها أو إفسادها.

٢١

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

قابلية التطبيق

- تعانى الحاسبات من أعراض "الصندوق الأسود" حيث تدخل المدخلات من جهة ويحصل على النتيجة من جهة أخرى.
- يجب الافتراض أن هذا الصندوق يعمل بطريقة صحيحة..
- تعتمد درجة قابلية التطبيق الضرورية على الاستخدام الحقيقى للحاسب.
- يجب أن يكون الاستخدام المقترح لكل حاسب قد أخذ فى الاعتبار درجة قابلية التطبيق.

٢٢

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE
حفظ السجلات/ الأرشيف
• عند تحديث البرامج يجب الاحتفاظ بسجل بتاريخ النسخ المحدثة.
• وعند حفظ نتائج العينات فمن الضروري تخزين كل البيانات المطلوبة لإعادة استخراج الإجابات الأصلية.
• حفظ ملفات البيانات الأولية وذلك يتضمن معالجات لملفات معالجة البيانات والنسخة المعنية من برامج التشغيل.
٢٣

اليوم التاسع

الجلســـة الخامسة عشر

ملخص الجلسة

الموضوع:

- **الأمان والسلامة فى معمل التحاليل الكيميائية**

الأهداف:

بانتهاء التدريب على هذا الفصل ينبغى أن يكون المتدرب قادراً على أن:

- يذكر المصادر والمسببات المختلفة للأخطار المعملية.
- يحدد طرق وإجراءات الوقاية من مخاطر المعمل بمختلف أوجهها.
- يذكر تقسيم وأنواع المواد الكيميائية الخطرة.
- يشرح فائدة بطاقات بيانات الأمان للكيماويات ويذكر المعلومات المذكورة فى هذه البطاقات.
- يذكر أنواع علامات التعريف بالكيماويات الخطرة ويتعرف على العلاقات المختلفة عند رؤيتها.
- يذكر التعبيرات التى تستخدم لتحديد مدى التعرض الآمن للكيماويات الخطرة.
- يذكر شروط التخزين الآمن للمواد الكيماوية.
- يشرح إجراءات التخلص الآمن من المخلفات والنفايات الكيميائية.
- يذكر أنواع الحرائق ودرجاتها والفرق بينها.
- يذكر الإجراءات التى يجب اتخاذها عند حدوث هذه الحرائق.
- يحدد الإجراءات والأدوات اللازمة للتعامل مع الانسكابات الكيميائية.
- يحدد معدات واحتياطات الوقاية الشخصية.
- يذكر القواعد العامة للسلامة فى المعامل الكيميائية.
- يشرح كيفية القيام بالإسعافات الأولية الخاصة بالحوادث والإصابات المختلفة.

مدة التدريب:

- ٥ ســـاعات ونصف

مساعدات التدريب:

- جهاز عرض الشرائح وملحقاته.
- السبورة البيضاء أو السبورة الورقية وملحقاتها.

مواد التدريب:

- الشرائح من رقم ١١-١ إلى رقم ١١-٥٧.
- دليل المتدرب الفصل الحادى عشر.

الجدول الزمنى للتدريب

عناصر الموضوع	إرشادات للمدرب	مواد التدريب			الزمن المقدر (دقيقة)
		شريحة رقم	دراسة حالة رقم	أخرى	
أهداف الأداء	اشرح الأهداف من دراسة هذا الموضوع.	٢			١٠
مصادر ومسببات الخطر المعملى	يشرح المدرب المصادر المحتملة للمخاطر داخل المعمل والتى يمكن أن تنتج سواء من مكاتن المعمل وتجهيزاته أو من النشاط المعملى أو من سلوكيات العاملين بالمعمل.	٣ إلى ٥			١٥
الوقاية من مخاطر المعمل وتجهيزاته والأنشطة المعملية وسلوك العاملين	يشرح المدرب الشروط التى يجب مراعاتها عند اختيار الموقع وكيفية تجهيزه بالطريقة الصحيحة وما يجب عمله أثناء إجراء التجارب وكيفية توخى الحذر والعادات التى يجب الامتناع عنها داخل المعمل.	٦-٩			٢٠
توصيلات المياه وخزانات الغازات والتسخين والتجفيف	يوضح المدرب الاعتبارات التى يجب مراعاتها عند استخدام توصيلات المياه و خزانات الغازات والتهوية وعند إجراء عمليات التسخين والتجفيف والشروط التى يجب توافرها فى الخراطيم والسدادات المطاطية.	١٠-١١			٢٠

الفصل الحادى عشر

الأمان والسلامة فى معامل التحاليل الكيميائية

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

الفصل الحادى عشر

الأمان والسلامة فى معامل التحاليل الكيميائية

١

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

أهداف الأداء (التعلم):

بانتهاء التدريب على هذا الفصل ينبغى أن يكون المتدرب قادراً على أن:

- يذكر المصادر والمسببات المختلفة للأخطار المعملية.
- يحدد طرق وإجراءات الوقاية من مخاطر المعمل بمختلف أوجهها.
- يذكر تقسيم وأنواع المواد الكيميائية الخطرة.
- يشرح فائدة بطاقات بيانات الأمان للكيماويات ويذكر المعلومات المذكورة فى هذه البطاقات.
- يذكر أنواع علامات التعريف بالكيماويات الخطرة ويتعرف على العلاقات المختلفة عند رؤيتها.
- يذكر التعبيرات التى تستخدم لتحديد مدى التعرض الآمن للكيماويات الخطرة.
- يذكر شروط التخزين الآمن للمواد الكيماوية.
- يشرح إجراءات التخلص الآمن من المخلفات والنفايات الكيميائية.
- يذكر أنواع الحرائق ودرجاتها والفرق بينها.
- يذكر الإجراءات التى يجب اتخاذها عند حدوث هذه الحرائق.
- يحدد الإجراءات والأدوات اللازمة للتعامل مع الانسكابات الكيميائية.
- يحدد معدات واحتياطات الوقاية الشخصية ويذكر القواعد العامة للسلامة فى المعامل الكيميائية.
- يشرح كيفية القيام بالإسعافات الأولية الخاصة بالحوادث والإصابات المختلفة.

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

مصادر ومسببات الخطر المعملى

١. أخطار ناشئة عن المعمل وتجهيزاته:

- المكان المخصص للمعمل (الموقع والمساحة).
- نوعية الأثاث المعملى المستخدم (الشكل والأبعاد والمواد).
- صلاحية مرافق المعمل (توصيلات الكهرباء – الميـــاه – الصـــرف – التهوية – الغاز).

٣

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

مصادر ومسببات الخطر المعملى

٢. أخطار ناشئة عن النشاط المعملى:

- طبيعة النشاط المعملى (أجهزة – تسخين – مواد خطره – زجاجيات – كيماويات).
- نوعية الأجهزة والمعدات (صلاحية الأجهزة للاســـتخدام – معـــدات الأمان).
- المواد الكيميائية المستخدمة (مواد سامة – ملتهبة – آكلة – حارقـــة – كاوية – مفرقعة – مشعة – تالفة – مخلفات).

٤

USAID | EGYPT
مصادر ومسببات الخطر المعملى
٣. أخطار ناشئة عن سلوكيات القائمين بالعمل:
• السلوك الشخصى داخل المعمل.
• التناول الخاطئ لأجهزة المعمل.
• التناول الخاطئ للمواد والكيماويات بالمعمل.
٥

USAID | EGYPT
الوقاية من مخاطر المعمل وتجهيزاته
• اختيار الموقع المناسب فى مؤخرة المبنى بعيدا عن المكان المأهول.
• تخصيص مساحة مناسبة للعاملين
• ألا يشغل الأثاث أكثر من ثلث مساحة المعمل.
• المرونة من حيث إمكانية تحريك أجزاء إذا لزم الأمر.
• أن تكون أسطح الطاولات غير مسامية.
• مطابقة المرافق للمواصفات وإصلاح الأعطال والصيانة الدورية.
• ألا يقل عرض الطرقات داخل المعمل عن ١ متر وتكون خالية تسمح بالعمل والتحرك بيسر داخل المعمل.
• ألا تكون أماكن العمل المتاحة ضيقة تؤدى إلى أخطار.
٦

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

(تابع) الوقاية من مخاطر المعمل وتجهيزاته

- أن توضع الأجهزة فى أماكن يمكن الوصول إليها واستخدامها بسهولة.
- أن تكون هناك ممرات واضحة ذات اتساع مناسب للإنقاذ السريع.
- أن تفتح أبواب المعامل للخارج وأن يكون بها جزء علوى زجاجى يسمح بالرؤية من الخارج لأمان الأفراد.
- أن لا تسمح الأرضيات بنفاذ الماء وأن يكون مكان العمل من مواد تتحمل طبيعة العمل كما يجب أن لا تكون الأرضيات ملساء تؤدى إلى الانزلاق وفقد الاتزان داخل المعمل أثناء العمل.
- أن تكون المعامل جيدة التهوية وجيدة الإضاءة.

٧

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

الوقاية من مخاطر النشاط المعملى

الاعتبارات الواجب إتباعها للحفاظ على سلامة العاملين بالمعامل:

١. تحديد مصادر الخطورة.
٢. تحديد الإجراءات الوقائية للمخاطر المتوقعة.
٣. ارتداء ملابس الوقاية الشخصية اللازمة.
٤. تجهيز معدات الأمان.
٥. اختبار صلاحية الأجهزة والأدوات وإصلاحها.
٦. إعداد المواد المعملية اللازمة.
٧. الاطلاع على بطاقات التعرف والعلامات التحذيرية.
٨. استبعاد المواد التالفة.

٨

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

إجراءات الوقاية من مخاطر سلـــوك العامليـــن

١. الامتناع عن تناول أطعمة داخل المعمل.
٢. الامتناع عن الشرب من مصادر المياه المعملية.
٣. الامتناع عن استعمال الأوانى والأدوات المعملية فى الأكل والشرب.
٤. عدم حفظ المأكولات والمشروبات فى ثلاجة الكيماويات أو العينات.
٥. تجنب الحركة بكثرة داخل المعمل دون داعى.
٦. تجنب العبث بتوصيلات الغاز ومصادر الكهرباء.
٧. تجنب إلقاء الفضلات المعملية وضرورة جمعها فى أكياس خاصة.
٨. الامتناع عن التدخين بالمعمل.
٩. تقليل الضوضاء والاهتزازات ذات الخطورة على صحة العاملين.
١٠. ارتداء ملابس المعمل واستخدام معدات الوقاية المناسبة.
١١. الاحتراس من ملامسة الجلد للكيماويات الخطرة أثناء العمل منعا للحوادث

٩

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

توصيلات المياه

الاعتبارات التى يجب مراعاتها عند استخدام توصيلات المياه:

١. يجب أن تخضع مواسير المياه والصرف إلى كشف دورى دقيق كما يجـــب أن تكون واضحة وسهلة التمييز.
٢. يجب أن يكون هناك محابس أمان لمواسير المياه كما يجب أن يكون هنـــاك محبس عمومى لكل دور يغلق عند الحاجة من خارج المعمل.
٣. يجب أن يوجد بمداخل المعامل دش مياه نظيف قوى ويكون مكانه خاليا من العوائق.
٤. يجب أن يوجد بالمعمل وحدة ثابتة أو متحركة لغسيل العيون ودش علـــوى يستخدم عند انسكاب الكيماويات الخطرة على العاملين لغسل كامل الجسم.

١٠

اليوم العاشر

اليوم العاشر

الجلســـة السادسة عشر والسابعة عشر

الجدول الزمنى للتدريب

استخدام خزانات الغاز المضغوط	يشرح المدرب الاحتياطات التى يجب مراعاتها عند استخدام خزانات الغاز المضغوط وكيفية نقل الاسطوانات وتخزينها بطريقة آمنة.	١٢			١٠
التسخين والتجفيف	يشرح المدرب الاحتياطات التى يجب مراعاتها عند إجراء عمليات التسخين أو التجفيف.	١٣			١٠
الخراطيم والسدادات المطاطية	يشرح المدرب الاعتبارات الواجب إتباعها عند استعمال الخراطيم والسدادات المطاطية .	١٤			١٠
التعامل مع الأجهزة الزجاجية	يشرح المدرب بالتفصيل الطريقة المتبعة لاستخدام الماصات وشروط التعامل مع الأجهزة الزجاجية.	١٥-١٧			١٥
المواد الكيميائية الخطرة	يشرح المدرب كيفية تصنيف درجات خطورة المواد الكيميائية وأهمية بطاقات بيانات الأمان الكيماوية ومحتوياتها وأنواع علامات التعريف بالكيماويات الخطرة ثم يشرح الاحتياطات والاعتبارات التى يجب مراعاتها عند تخزين الكيماويات وحدود التعــرض الآمــن للكيماويات الخطرة والاعتبارات التى يجب مراعاتها عند تخزين الكيماويات.	١٨-٢٥			٣٥
الأبخرة السامة	يشرح المدرب اعتبارات التعامل مع الأبخرة السامة وكيفية تداول المواد ذات الأبخرة السامة	٢٦-٢٧			١٠
التخلص الآمن من المخلفات البيولوجية	يشرح المدرب الاحتياطات المتبعة فى كل عملية من عمليات التخلص من النفايات	٢٨-٣٥			٣٠

	الكيميائية بدءاً من عمليات الجمع والنقل ثم المعالجة والتخلص، وكيفية تقليل النفايات ومنع التلوث.				
الحرائق	يشرح المدرب أنواع الحرائق ودرجاتها ومراحل خطة التعامل مع الحريق وما يتم فى كل من هذه المراحل التى تنقسم إلى: • ما قبل وقوع الحريق. • أثناء الحريق. • ما بعد وقوع الحريق. • تسجيل النتائج والدروس المستفادة.	٣٦-٤٠			٣٠
التعامل مع الانسكابات	يوضح المدرب خطورة الانسكابات والإجراءات اللازم اتخاذها للتعامل فى حالة حدوث هذه الانسكابات والأدوات التى يلزم تواجدها لإزالة أى انسكابات قد تحدث وخطـــــة الإدارة والمعمل لمواجهة الانسكابات .	٤١-٤٥			٢٥
القواعد العامة للسلامة فى المعمل	يشرح المدرب شروط استخدام معدات الوقاية الشخصية ويبين أن هناك قواعد عامة يجب اتباعها أثناء التواجد والعمل فى المعمل حتى لا تحدث أى إصابات للعاملين وللمحافظة على سلامتهم وسلامة المعدات والأجهزة، ويشرح هذه الإجراءات بالتفصيل.	٤٦-٤٨			١٥
الإسعافات الأولية	يشرح المدرب أهمية معرفة وإجادة إجراء الإسعافات الأولية لمواجهة أى إصابات قد تحدث أثناء العمل، ويبين أن هناك إسعافات أولية لمواجهة حالات الجروح والإصابات بالشظايا والحروق والتسمم والكسور والصدمات، وكذلك طرق التعامل مع الاختناق والصدمات، ويشرح كل طريقة منها بالتفصيل.	٤٩-٥٦			٦٠
دليل إدارة الأمن والسلامة	يعرف المدرب دليل إدارة الأمن والسلامة وفائدته وما يجب أن يتضمنه هذا الدليل.	٥٧			١٠

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

وحدة غسيل العيون ودش غسيل كامل الجسم للتخلص من الإنسكابات

١١

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

خزانات الغازات والتهوية

الاعتبارات الهامة الواجب مراعاتها عند استخدام خزانات الغاز والتهوية:

١. تجرى التفاعلات التى ينجم عنها غازات أو أبخرة فى خزانة الغازات.
٢. يجب أن يتناسب عدد ومساحة خزانات الغازات مع نوع العمل وحجمه.
٣. يجب أن تعمل خزانات الغازات على تجديد الهواء داخل المعمل وأن تكون مصنوعة من مواد قادرة على تحمل ظروف العمل.
٤. يجب أن تغير الشفاطات الهواء ٢٠ مرة فى الساعة.
٥. يجب أن تكون خزانات الغازات مزودة بصنابير الغاز والشفط والهواء المضغوط إلى جانب توصيلات المياه والكهرباء.
٦. يجب أن لا يسمح نظام التهوية بإعادة الهواء المحمل بالمواد الخطرة إلى مكان العمل مرة ثانية.
٧. يجب أن تزود أماكن المخلفات الخطرة بجهاز لشفط الهواء كما يجب أن تكون الجدران مبطنة بمواد غير قابلة للاشتعال

١٢

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

التسخين والتجفيف

لاحتياطات التى يجب مراعاتها عند إجراء عمليات التسخين أو التجفيف:

- عند تسخين مذيبات ذات درجة غليان منخفضة يجب استبعاد اللهب ومسببات حدوث شرارة كهربية.
- يكون التسخين عامة بالكهرباء لحمامات الزيت والحمامات المائية ويستخدم الغاز عند الضرورة تحت مراقبة جيدة.
- لتسخين السوائل القابلة للاشتعال تضبط حرارة الحمامات على درجة تقل ٢٠ ْم عن درجة الاشتعال للسائل وإذا تعذر ذلك يستخدم حمام معدنى.
- تستخدم حمامات التسخين على أرضية البنش ويجب ألا ترفع بحلقات معدنية.
- لا تستخدم حمامات الرمل فى التسخين إلا فى الحالات التى لا تتأثر بعدم انتظام التوزيع الحرارى.
- يجب اتخاذ إجراءات مناسبة عند تجفيف مواد ينجم عنها جو قابل للانفجار.
- الأفران التى ينتج عنها غازات وأبخرة يجب أن تكون فى مكان جيد التهوية.
- يجب تجفيف المواد الصلبة فى أفران مزودة بمنظم لدرجة الحرارة ويضبط على درجة أقل من درجة انصهار المواد بنسبة ٢٠%.

١٣

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

الخراطيم والسدادات المطاطية

الاعتبارات الواجب إتباعها عند استعمال الخراطيم والسدادات المطاطية:

١. يجب أن تكون الخراطيم مناسبة لدرجات حرارة التشغيل والضغط اللازم.
٢. يجب التأكد باستمرار من نوعية وصلاحية الخراطيم المستخدمة.
٣. يجب تأمين الخراطيم ضد الانزلاق باستخدام أدوات ربط مناسبة (كوليه). كما يجب أن تؤمن ضد الحرارة الزائدة التى تسبب عيوب بها.
٤. الخراطيم المستخدمة فى التوصيلات يجب أن لا تتأثر بنوعية السائل أو الغاز الذى يمر فيها.
٥. لعمل ثقوب فى السدادات المطاطية يجب استخدام ثاقب مناسب.
٦. يجب أن تكون السدادات المطاطية مناسبة ولا تسحب لداخل الجهاز تحت تأثير الضغط المنخفض.
٧. يجب أن لا تتأثر السدادات بالقلويات أو المواد اللزجة فلا تنزلق للخارج.

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

استخدام الماصات

عند استخدام الماصات فى الأغراض المعملية يجب إتباع ما يلى:

١. استخدام مضخات لسحب المحاليل (لا تستعمل الفم).
٢. تحفظ الماصة فى وضع رأسى عند عدم الاستخدام.
٣. تزال مضخات السحب مباشرة إذا تلوثت الماصة.
٤. توضع قطعة من القماش عند فوهة الماصة المستخدمة فى سحب المواد السامة أو المعدية.
٥. تجنب إسقاط مواد سامة أو معدية من فوهة الماصة.
٦. توضع فوطة بها مواد مطهرة لاستقبال السوائل المعدية ثم توضع فى أوتوكلاف.
٧. تفرغ الماصة بالقرب من سطح السائل أو على جدار الإناء.

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

التعامل مع الأجهزة الزجاجية والزجاج المكسور

الاحتياطات الواجب مراعاتها عند التعامل مع الأجهزة الزجاجية:

١. لا يجب إجراء تجارب فى زجاجيات رقيقة الجدار لأحجام تزيد عن ٥ لتر.
٢. يجب ألا يزيد الفرق بين درجة حرارة مياه التبريد وبخار المادة المراد تكثيفها عن ١٤٠°م.
٣. لا يجب إدخال الزجاجيات اسطوانية الشكل (ترمومترات، أنابيب) فى خراطيم أو سدادات فلينية بدون استخدام قفازات مناسبة.
٤. يراعى أن لا يوجد تحميل على الأجهزة الزجاجية عند تركيبها.
٥. الأجهزة التى يجرى بها تفاعلات خطرة يجب تركيبها فى خزانة الغاز.
٦. يجب إتباع أسلوب آمن لفتح السدادات الزجاجية.
٧. لا يجب تسخين الأجهزة الزجاجية المفرغة من جهة واحدة بل يجب أن يوزع التسخين على جميع الجهات لتلافى الكسر.
٨. يجب التأكد من أن الأجهزة الزجاجية خالية من أى شرخ قبل تفريغها.

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

(تابع) الاحتياطات الواجب مراعاتها عند التعامل مع الأجهزة الزجاجية:

٨. يجب التأكد من أن الأجهزة الزجاجية خالية من أى شرخ قبل تفريغها.
٩. فى حالة التقطير تحت ضغط منخفض يستحسن وجود أنبوبة شعرية زجاجية تسمح بمرور الغازات.
١٠. للوقاية من قطع الزجاج المتناثرة نتيجة كسر جهاز أثناء تفريغه يجب العمل فى خزانة الغازات خلف ساتر واقى.
١١. عند التعامل مع الزجاج المكسور يجب لبس نظارة حماية جيدة.
١٢. الحرص على عدم التعرض للزجاج المكسور واستخدام قفازات لجمع الأجزاء الزجاجية المكسورة.
١٣. استخدام فرشاة وجاروف لجمع الزجاج المكسور.
١٤. استخدام قطن مبلل لإزاحة الأجزاء الصغيرة من الزجاج المكسور.
١٥. استخدام مكنسة كهربية إذا كان الزجاج غير ملوث كيميائيا أو بيولوجيا.

١٧

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

أنواع المواد الكيميائية الخطرة

١. خطرة أو شديدة الخطورة ويتراوح أثرها من فقدان الشهية والوزن والتسبب في الأنيميا إلي مواد قاتلة في الحال مثل مركبات كربونيل النيكل.
٢. مخدرة مثل غاز النيتروز والأثير والمركبات الأليفاتية الكلورونية.
٣. مواد آكالة كالأحماض والقلويات والمواد المؤكسدة.
٤. مواد مهيجة مثل غاز كلوريد الأيدروجين وثاني أكسيد الكبريت.
٥. مواد مسرطنة مثل كلوريد فينيل والبنزين ورابع كلوريد الكربون.
٦. مواد سامة مثل مركبات الرصاص والزرنيخ.

١٨

USAID | EGYPT

بطـــــاقات بيانات الآمان للكيماويات (MSDS)

وتتضمن هذه البطاقات المعلومات الآتية:

١. التعرف علي المنتج.
٢. المكونات الخطرة الموجودة إذا كان تركيبها أكبر من ١ %.
٣. الخواص الفيزيائية المستخدمة للتعرف علي المادة.
٤. معلومات عن مخاطر الحريق والإنفجارات.
٥. معلومات عن الأخطار الصحية والاحتياطات الطبية والإسعافات اللازمة.
٦. معلومات عن النشاط والفاعلية لهذه المادة مع المواد الكيميائية الأخري.
٧. طرق التعامل عند حدوث انسكابات أو تسرب.
٨. قائمة بمعدات الوقاية المطلوبة أثناء استخدام هذه المادة.
٩. معلومات خاصة عن الحماية عند التخزين والتداول.

USAID | EGYPT

بطـــــاقات بيانات الآمان للكيماويات (MSDS)

وتحتوي علي تسعة أقسام لبيان الخواص والإجراءات اللازمة للتعامل مع هذه المادة في حالة الحوادث وهذه الأقسام هي:

١. الخواص الفيزيائية.
٢. أقصي تركيز آمن مسموح به.
٣. خواص أخري عامة.
٤. مخاطر الحريق والانفجار.
٥. الانسكاب.
٦. التخزين.
٧. التعبئة والبيانات.
٨. وسائل الحماية.
٩. مواد الإطفاء والإسعافات الأولية اللازمة.

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

علامات التعريـــف بالكيماويات الخطرة

١. مواد مفرقعة.
٢. غازات سائلة.
٣. سوائل قابلة للاشتعال.
٤. مواد صلبة قابلة للاشتعال.
٥. مواد عضوية مؤكسدة.
٦. مواد سامة أو معدية.
٧. مواد مشعة.
٨. مواد آكالة.
٩. مواد خطرة متنوعة.

٢١

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

علامات التعريف بالكيماويات الخطرة

٢٢

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

صحة الأفراد وحدود التعـرض الآمــن للكيماويات الخطرة

يمكن استخدام تعبيرين لتحديد خطــورة المــواد الكيميائيــة علــى العــاملين بالمعمل:

١. التعرض قصــير المــدي Short Term Exposure Limit (STEL): وهو أكبر تركيز من المادة التي يمكن التعرض لها لمدة ١٥ دقيقــة دون تأثير ضار.
٢. متوسط التركيز الزمني Time Weighted Average (TWA) وهو أكبر تركيز من المادة يمكن التعرض له لمدة ٨ ساعات يومياً أو ٤٠ ساعة أسبوعياً.

٢٣

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

تخزين الكيماويات

الاعتبارات التى يجب مراعاتها عند تخزين الكيماويات:

١. عدم وضع كيماويات غير متوافقة متجاورة مثل المواد التي تتفاعل مع بعضها.
٢. تخزن الكيماويات السامة أو المتطايرة في دواليب خاصة ذات تهوية.
٣. تحفظ الكيماويات ذات الضغط البخاري المرتفع في ثلاجات.
٤. تخزن الكيماويات التي تتفاعل مع الماء في مكان واحد.
٥. تخزن الكيماويات القابلة للاشتعال والأحماض المركزة علي الأرض.
٦. تخزن الكيماويات القابلة للانفجار في ثلاجة مقاومة للانفجارات.
٧. الكيماويات شديدة الخطورة لا تخزن وتستهلك أولاً بأول.
٨. تحفظ الكيماويات في عبوات زجاجية أو بلاستيكية تتناسب مع خواصها.
٩. يجب تخزين الكيماويات بعيدا عن تلك التي تتفاعل معها في درجة الحرارة العادية.
١٠. توضع الكيماويات الخطرة على أرفف مرتفعة (حوالي ١٧٠سم) أو في دواليب مغلقة وأن تكون العبوات مغلقة بإحكام واستخدامها تحت إشراف شخص مسئول.
١١. يجب حفظ الكيماويات الخطرة في مكان تحت سحب هواء مستمر.

٢٤

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

الاعتبارات التى يجب مراعاتها عند تخزين الكيماويات:

١٢. يجب حفظ المواد التي تشتعل ذاتياً في درجة حرارة الغرفة بتأثير الهواء أو الرطوبة بعيداً عن المواد القابلة للانفجار أو الملتهبة أو التي تساعد علي الاحتراق.
١٣. تحفظ الأحماض المركزة بطريقة لا تحدث أضرار في حالة كسر الزجاجة.
١٤. يجب عدم الاحتفاظ بالمعمل بكميات تزيد عن ١ لتر من المذيبات القابلة للاشتعال.
١٥. يجب حفظ المواد القابلة للاشتعال بطريقة آمنة ويجب أن تكون العبوات قادرة علي معادلة أي شحنة كهربية استاتيكية.
١٦. تحفظ السوائل المستخدمة في التنظيف والقابلة للاشتعال في زجاجات ذات جدار سميك أو في زجاجات بلاستيك (مثل آسيتون، كحول أيزوبروبانول).
١٧. يجب إعادة تنظيم الكيماويات مرة علي الأقل كل عام ويتم التخلص من الكيماويات التي فقدت فاعليتها أو لم يعد لها حاجة للاستخدام.
١٨. تستخدم عربة متحركة لنقل الكيماويات من المخازن أو من مكان لآخر.
١٩. يجب توافر الإضاءة والتهوية المناسبة ووسائل إطفاء الحريق فى مخزن الكيماويات
٢٠. يجب الاحتفاظ بقوائم للمواد الكيميائية بالمخزن وبيان كمياتها وتاريخ انتهاء صلاحيتها وحجم عبواتها ونوعيتها ومصدرها ومكان تخزينها وبيانات الأمان لها.
٢١. يجب المحافظة على سلامة ملفات الكيماويات بتخزينها اليكترونيا وحمايتها.

٢٥

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

الأبخرة السامة

اعتبارات التعامل مع الأبخرة السامة :

١. يجب عدم التعرض المباشر لأبخرة المواد السامة واستخدام بدائل أقل ضرراً وسمية واستخدام أدوات الحماية الشخصية.
٢. يجب الحرص من أبخرة بعض المواد الكيميائية شديدة الخطورة.
٣. يجب استخدام خزانة سحب الغازات (Fume Hood) عند التعامل مع المواد السامة المتطايرة أو القابلة للاشتعال.
٤. يجب استخدام نظام تهوية لتبديل هواء المعمل ٤ – ١٢ مرة فى الساعة.
٥. يجب رصد تركيز أبخرة المواد الخطرة في مكان العمل من وقت لآخر.
٦. يجب ارتداء نظارة وقاية، وقفازات السلامة، وحامى الوجه (Face Shield)عند التعامل أو تداول الكيماويات.

٢٦

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

تداول المواد ذات الأبخـــرة السامة

يجب مراعاة ما يلى عند تداول المواد ذات الأبخـــرة السامة :

١. يجب عدم إجراء أى تجربة قد ينتج عنها غازات أو أبخرة خطيرة أو غيـــر معروفة خارج خزانة سحب الغازات.

٢. يجب تخزين المواد الكيميائية السامة والمتطايرة والقابلة للاشتعال فى كبائن أو دواليب مزودة بنظام تهوية إضافى كما يجب تزويد الأجهـــزة المعمليـــة التى يحتمل أن ينبعث منها أبخرة سامة أثناء التشغيل بنظام تهويـــة يـــؤدى إلى خروج الانبعاثات خارج المعمل

٢٧

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

التخلص الآمن من المخلفات والنفايات الكيميائية

أ- **<u>الجمع والنقل:</u>**

١. تجمع النفايات منفردة في أوعية مناسبة لا تتفاعل معهـــا وتوضـــع عليهـــا بطاقات تعريف.
٢. المذيبات الهالوجينية وغير الهالوجينية تجمع منفردة وتحفظ في مكان آمن.
٣. الأشياء الحادة والمدببة توضع في علب بلاستيك أو كرتون مغلقة.
٤. يمكن الاحتفاظ بوعاء النفايات بالمعمل طالما لا تخرج منه أبخـــرة خطـــرة لحين أن يمتلئ.
٥. يجب تفادي تكون شحنة كهربية استاتيكية علي مخلفـــات الســـوائل القابلـــة للاشتعال وذلك بمعادلتها باستخدام أرضي.
٦. الحاويات التي استخدمت في جمع نفايات سوائل قابلـــة للاشـــتعال يجـــب تنظيفها قبل التخلص منها أو إعادة استخدامها.

٢٨

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

التخلص الآمن من المخلفات والنفايات الكيميائية

أ- **(تابع) الجمع والنقل:**

٧. يجب جمع النفايات والتخلص منها في أوقات مناسبة وليس أوقات العمل.
٨. المذيبات القابلة للاشتعال والاسطوانات غير المحكمة تنقل بطريقة صحيحة والمواد القابلة للانفجار تنقل فى أوعية خاصة.
٩. التخلص اليومى إن أمكن من مخلفات المواد الكيميائية والتخلص من وقت لآخر من الكميات الكبيرة المتراكمة من المخلفات الكيميائية.
١٠. يجب تحديد شخص بذاته مسئولا عن التخلص من المخلفات الكيميائية.
١١. الرجوع إلى بطاقات الأمان لمعرفة الطرق والأساليب السليمة للتخلص من نفايات الكيماويات.

٢٩

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

التخلص الآمن من المخلفات والنفايات الكيميائية

ب- المعالجة والتخلص الوقائي:

١. النفايات التي يمكن معالجتها داخل المعمل تعالج بطريقة آمنة.
٢. يتم اختزال مركبات الكروم السداسى الضارة عالية السمية باستخدام كبريتيت الصوديوم إلى مركبات الكروم الثلاثى غير الضارة.
٣. يتم أكسدة مركبات السيانيد عالية السمية إلى الكربونات بواسطة برمنجنات البوتاسيوم أو بتحويلها إلى حديد وسيانيد بإضافة كبريتات الحديد.
٤. المحاليل المحتوية على فلزات ثقيلة يضاف إليها كربونات كالسيوم (جير) لترسيب الفلزات فى صورة هيدروكسيدات غير ذائبة فى الماء.
٥. لا تلقى المواد التي تولد غازات ضارة أو مواد كاوية أو مسيلة للدموع في البالوعة وإنما تجمع في عبوات للتخلص منها.
٦. تبخر المذيبات العضوية وتسترجع إذا كان المذيب لا يسبب ضرراً أو تجمع ويتم ترميدها.

٣٠

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

التخلص الآمن من المخلفات والنفايات الكيميائية

ب- المعالجة والتخلص الوقائي:

٧. المحاليل المحتوية على أحماض أو قلويات تعادل وتخفف بالماء قبل التخلص منها في شبكة المجاري.

٨. تعامل الكواشف منتهية الصلاحية والمتبقية الملوثة أو ليس عليها ملصق يبين نوعها معاملة المخلفات الخطرة ويتم التخلص منها.

٩. الدفن الآمن في مدافن لا تصل إليها المياه الجوفية.

١٠.الحرق (الترميد) للمواد القابلة للاشتعال ويمكن استخدام أفران صناعة الأسمنت.

١١.التخزين الخاص للمواد المشعة وعدم صرفها على المجارى وتسليمها لمركز الأمان النووى بهيئة الطاقة الذرية للتخلص الآمن منها.

٣١

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

التخلص الآمن من المخلفات البيولوجية الخطرة

تجمع المخلفات فى أوعية أو أكياس ويجرى معالجتها، ويراعى سرعة المعالجة والتخلص وعدم تراكم هذه المخلفات.

يجب أن يحتفظ المعمل بسجل يدون فيه ما يلى:

- تاريخ المعالجة.
- كمية المخلف الذى تمت معالجته.
- نوعية المخلفات.
- الطريقة المستخدمة فى المعالجة.
- اسم القائم بالمعالجة.
- وسيلة التخلص النهائي.

٣٢

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

التخلص الآمن من المخلفات البيولوجية الخطـــرة

طرق المعالجة والتخلص:

١. التعقيم للمخلفات الصلبة والسائلة باستخدام البخار فى أوتوكلاف.
٢. التعقيم الكيميائي للمخلفات الصلبة والســـائلة بواســـطة محلـــولى الكلـــور (كلوركس) المخفف ١:١٠ ومحلول ٧٠ % ايزوبروبانول.
٣. التسخين الحراري الجاف للمخلفات الصلبة عنـــد درجـــة حـــرارة ١٦٠°م تحت الضغط الجوى العادى لمدة ساعتين.
٤. ترميد المخلفات الصلبة والسائلة فى المحارق عند درجة حرارة مرتفعة.
٥. وضع المخلفات الصلبة فى كبسولات من الأسمنت والأسفلت تمهيدا لدفنها.
٦. يمكن التخلص من المخلفات السائلة المعالجة بالتعقيم أو كيميائيًا فى شـــبكة الصرف الصحى.
٧. تجمع المخلفات الصلبة المعالجة بالتعقيم أو كيميائيًا أو بالكبسلة وتدفن فـــى مدافن آمنة

٣٣

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

تقليل المخلفات ومنـــع التلوث

تشمل استراتيجية التقليل ٣ محاور رئيسية:

١. **التقليل من المصدر**: ويشمل النشاطات التى تؤدى إلى استبعاد وتقليل تولد المخلفات بالإدارة الجيدة للمخلفات واستبدال المواد الخطرة المستخدمة بالمعمل بأخرى آمنة.

٢. **التدوير**: حيث تعالج المخلفات ويعاد استخدامها فى نفس الغرض الأساسى أو أغراض أخرى.

٣. **المعالجة**: حيث تستخدم تفاعلات التعادل والأكسدة والترسيب فى معالجة المخلفات الخطرة وتحويلها إلى مخلفات غير خطرة.

٣٤

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

تقليل المخلفات ومنـــع التلوث

يمكن اتخاذ الإجراءات التالية:

- استبدال الكيماويات الخطرة بأخرى آمنة ما أمكن.
- مراجعة الطرق المعملية ودراسة إمكانية إجراء التجارب على المستوى الميكروني.
- شراء الكيماويات فى عبوات صغيرة ووضع تواريخ عليها عند التخزين.
- فرز المخلفات وعدم خلط المخلفات الخطرة مع المخلفات غير الخطرة.
- فصل المخلفات العضوية عن غير العضوية والمعدنية.
- جمع مخلفات المذيبات العضوية الهالوجينية وفصلها عن مخلفات المذيبات العضوية غير الهالوجينية.
- تجنب ما أمكن استخدام المواد المحتوية على باريوم - زرنيخ – كادميوم – كروم – رصاص – زئبق – سيلينيوم – فضة.

٣٥

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

التعامل مع الحرائق

تنقسم الحرائق إلي أربعة أنواع:

- النوع (أ): ينشأ عن مواد عامة قابلة للاحتراق مثل الخشب والـــورق والأقمشة والمطاط وتستخدم المياه لإطفائها.
- النوع (ب): مواد أبخرتها مع الماء تكون مخاليط قابلة للاشتعال وكذلك الشحوم والمذيبات ويستخدم لإطفائها طفايات ثاني أكسيد الكربون.
- النوع (ج): الحرائق الناشئة عن ماس كهربي من الأجهـــزة الكهربيـــة والسخانات والأفران ويستخدم المسحوق (البودرة) في الإطفاء.
- النوع (د): مواد قابلة للاشتعال عند تفاعلها مـــع المـــاء (الصـــوديوم، البوتاسيوم، المغنسيوم، والليثيوم) وتستخدم لإطفائها طفايـــات العناصـــر المعدنية المحتوية علي حبيبات كلوريد الصوديوم مع فوسفات الكالســـيوم وخلات المعادن التي تعمل علي طرد الماء.

٣٦

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

خطـــــــة الإدارة والمعمل لمواجهة الحرائق

مراحل خطة التعامل مع الحريق:

- ما قبل وقوع الحريق.
- أثناء الحريق.
- ما بعد وقوع الحريق.
- تسجيل النتائج والدروس المستفادة.

٣٧

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

خطـــــــة الإدارة والمعمل لمواجهة الحرائق

- **مرحلة ما قبل وقوع الحريق:**
- تحديد مناطق ومصادر الخطر بالمعمل.
- التدريب على تأمين العاملين والمعمل والأجهزة والكيماويات والمستندات.
- تدريب مجموعة مكافحة الحريق على المعدات المناسبة.
- توفير معدات ومهمات الوقاية من خوذات وكمامات ونظارات وملابس مقاومة للحريق ومعدات الإطفاء.
- إعلام وتدريب العاملين على كيفية التصرف أثناء وقوع الحريق.
- تحديد نوع وكمية معدات الإطفاء المتاحة (تاريخ استلامها – تاريخ انتهاء صلاحيتها).
- خريطة لشبكة المياه المعدة لإطفاء الحريق بالمعمل.

٣٨

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

خطـــــــة الإدارة والمعمل لمواجهة الحرائق

- **مرحلة أثناء وبعد الحريق:**
- عزل المصادر الحرارية والكهربائية بالمعمل.
- محاصرة مصدر الحريق وعزله والعمل على عدم انتشاره.
- إخلاء مكان الحريق من العاملين وتنظيم عملية الإخلاء فى أقصر الوقت.
- توجيه العاملين إلى مكان الإخلاء.
- التأكد من عدم تواجد أى من العاملين بمنطقة الحريق.
- ارتداء الملابس الواقية.
- القيام بأعمال مكافحة الحريق باستخدام المواد المناسبة (رغوى – مياه – ثانى أكسيد الكربون – رمل).
- إجراء الإسعافات الأولية الناتجة عن الاختناق والاحتراق والجروح.

٣٩

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

خطـــــــة الإدارة والمعمل لمواجهة الحرائق

(تابع) مرحلة أثناء وبعد الحريق:

- الاتصال الفورى لطلب المساعدة الخارجية إذا لزم الأمر من وحدة إطفاء الحريق المركزية – الشرطة – وحدة خدمات الطوارئ – وحدة الإسعاف.
- نقل المصابين إلى أقرب مستشفى إذا لزم الأمر.
- إزالة آثار الحريق من مواد تالفة وبقايا الحريق.
- استعادة الوضع الطبيعى للمعمل وظروف التشغيل العادية.
- تعويض الفاقد من معدات الأمان ومكافحة الحريق.
- متابعة عمليات الصيانة والترميم بأماكن الحريق.
- إعداد تقرير عن أسباب الحريق وطريقة التغلب عليه والدروس المستفادة لعدم تكراره

٤٠

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

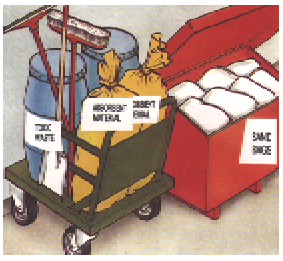
التعامل مع الانسكابات

الإجراءات اللازمة:

١. تفرغ المنطقة الملوثة من العاملين.
٢. إذا كانت المادة المنسكبة قابلة للاشتعال توقف الأجهزة التى يصدر عنها حرارة أو شرارة.
٣. يرتدى مسئول التنظيف ملابس واقية وكمامة لتجنب استنشاق الأبخرة الضارة.
٤. يمكن تقسيم المواد المنسكبة إلى: أحماض أو قلويات وأمونيا أو مذيبات عضوية أو سوائل عضوية أو مواد كيميائية صلبة محدودة الخطورة أو غير خطرة.
٥. تكنس وتجمع المواد الكيميائية الصلبة بمكنسة وجاروف وتوضع فى أكياس بلاستيكية.
٦. تحصر المذيبات والسوائل العضوية المنسكبة فى أقل مساحة بإحاطتها بالرمل ورش الرمل أو أى مادة ماصة عليها لامتصاصها ويراعى عدم تولد غازات خطرة.
٧. تغسل منطقة الإنسكابات بمحلول يزيل بقايا الملوثات حيث يستخدم الخل لغسل بقايا انسكابات القلويات وبيكربونات الصوديوم لغسل بقايا الأحماض.
٨. تغسل المنطقة بالماء والصابون أو محلول منظم وتجفف.
٩. يكشف عن بقايا المادة المنسكبة.
١٠. تجمع المواد الماصة ويتخلص منها بالحرق فى حالة المواد العضوية أو بالغسيل بالماء.

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

طريقة التعامل مع الإنسكابات والأدوات اللازمة



٤٢

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE
الأدوات اللازمة لإزالة الانسكاب
١. أدوات وقاية وتشمل على قفازات من مادة النتيريل ونظارة وحذاء.
٢. أكياس بلاستيكية سميكة.
٣. علامات تحذيرية لمخلفات الكيماويات.
٤. بيكربونات الصوديوم وحمض سيتريك أو خليك.
٥. مصيدة زئبق.
٦. ورق قياس الرقم الأيدروجينى.
٧. وسائد امتصاص من الرمل أو مادة ماصة.
٨. مكنسة وجاروف.
٤٣

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE
خطـــة الإدارة والمعمل لمواجهة التســـرب والانسكابات
خطة مواجهة الانسكابات:
• عند حدوث إنسكابات تتخذ الإجراءات التالية:
• ارتداء الملابس الواقية وعدم لمس أو السير فوق المادة المتسربة.
• يوقف التسرب إذا أمكن دون التعرض للمخاطر.
• تمتص المادة المتسربة أو تغطى بالرمل.
• تجمع المادة الممتصة.
• تعزل منطقة التسرب من جميع الاتجاهات لمسافة تعتمد على مساحة المادة المتسربة.
• يبعد الأشخاص غير المتخصصين عن موقع التسرب.
• يجب منع المادة المتسربة من الدخول إلى المصارف المائية.
• يجرى تنظيف لمنطقة الانسكابات.
٤٤

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

خطـــة الإدارة والمعمل لمواجهة التســـرب والانسكابات

خطة مواجهة الإصابات:

- ينقل المصاب إلى منطقة هواء نقي ويتم الاتصال بأقرب مركز طبي.
- تجرى عملية تنفس صناعي فى حالات الاختناق أو إذا لزم الأمر.
- تخلع الملابس وأحذية المصابين.
- يحافظ على هدوء المصاب وعدم توتره.
- يجرى التنسيق مع المطافئ والدفاع المدني والإسعاف لمواجهة الطوارئ.

٤٥

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

معدات الوقاية الشخصية

١. يجب ارتداء ملابس خاصة بالعمل ولا تؤخذ للغسيل بالمنزل وتنـــزع عنـــد الخروج من العمل.
٢. تكون الملابس الخارجية والداخلية من الأقطان التى لا تسبب زيادة ضـــرر عند التعرض للحريق (كأن تنصهر مثلا).
٣. تستخدم ملابس مناسبة لكل عمل على حدة (واقية من الحريـــق أو تكـــون معاملة لتكون غير مسامية عند التعامل بالمواد والسوائل الكاوية).
٤. يحتفظ بملابس الوقاية نظيفة حتى لا تسبب إعادة التلوث لمستخدمها.
٥. تستخدم أحذية من الجلد ومقفلة وذات كعب عريض لتقليل اختلال الاتزان.
٦. يجب استخدام نظارات واقية ذات حواجز جانبية مقاومة للكسر والحرارة.
٧. يحظر ارتداء العدسات اللاصقة.
٨. يجب أن تتناسب القفازات مع طبيعة العمل والكشف عليها قبل الاستخدام.
٩. يستخدم قناع واقى عند العمل بالغازات الخطرة ويـــتم فحـــص صـــلاحيته سنويا.

٤٦

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

القــواعد العـــــامة للسلامة فى المعامل الكيميائية

١. التعرف على قواعد السلامة والاطلاع على بطاقة بيانات السلامة الخـــاص بالمواد المستخدمة.
٢. عدم إجراء أى تجربة دون الالتزام بارتداء مهمات الوقاية الشخصية.
٣. معرفة أماكن أجهزة الطوارئ قبل العمل (دش العيون – الطفايات ...إلخ)
٤. عدم تخزين الأطعمة والمشروبات والتدخين فى المعامل.
٥. عدم استخدام الأفران أو الثلاجات لتسخين أو حفظ الأغذية.
٦. عدم سحب المحاليل بالماصة بالفم مباشرة وتستخدم المضخات المناسبة.
٧. عدم ارتداء ملابس واسعة تعوق الحركة.
٨. تنظيف المعمل بعد انتهاء العمل.
٩. تجنب العمل فى حالة منفردة.
١٠. الرجوع إلى بطاقات الأمان عند التخلص من الكيماويات الزائدة.
١١. لا يستخدم اللهب المباشر لتسخين مواد قابلة للاشتعال.

٤٧

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

(تابع) القــواعد العـــــامة للسلامة فى المعامل الكيميائية

١٢. عدم توجيه فتحة أنبوبة الاختبار أثناء التسخين فى اتجاه القائم بالتحليل.
١٣. عدم صب مياه على الأحماض المركزة وخصوصا حمض الكبريتيك.
١٤. تجنب ملامسة المواد الكيميائية للجلد.
١٥. عدم إجراء أى تجربة ينتج عنها غازات خطرة إلا داخل خزانة الغازات.
١٦. عدم إرجاع الكيماويات الزائدة إلى العبوة الأصلية.
١٧. عدم شم الكيماويات مباشرة من العبوة.
١٨. عدم تسخين أوعية زجاجية مصنوعة من زجاج عادى على اللهب مباشرة.
١٩. عدم محاولة إدخال أنبوبة زجاجية أو ترمومتر داخل سدادة من المطاط أو الفلين دون استخدام مادة زيتية للتسهيل.
٢٠. استخدام لوحات تعريف بالأماكن الخطرة.
٢١. التأكد من إغلاق المعمل قبل المغادرة والتأكد من غلــق محـــابس الميـــاه والكهرباء والغاز وفصل الأجهزة الكهربائية.

٤٨

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

الإسعافات الأولية

الجروح البسيطة والغائرة:

١. تغسل الجروح البسيطة بلطف إذا كانت متسخة بواسطة الماء الجارى والصابون إلى أن يصبح الجرح نظيفا وتجنب إزالة أى جلطة دموية ويوضع فوقه ضمادة أو شاش معقم ويربط برباط مشدود.

٢. إذا كان الجرح غائرا يوضع عليه رفادة من القطن ويحافظ على الجزء المصاب مرفوعا وينقل المصاب بسرعة إلى المستشفى.

•

٤٩

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

الإسعافات الأولية

الأجسام الغريبة والشظايا:

١. إذا كانت المنطقة حول الشظية قذرة يجب تنظيفها بالماء والصابون ويتم تعقيم ملقاط بإمراره فوق لهب واستخراج الشظية.

٢. إذا كان الجسم الغريب قد أصاب الجزء الملون من العين وكان مطمورا أو ملتصقا بالمقلة فلا تحك العين واحني الرأس للخلف وحاول إزالة الجسم الغريب بالغسيل بماء معقم بواسطة وعاء غسل العين.

٣. إذا كان الجسم الغريب غير ملتصق بالعين فيمكن إزالته بواسطة ماسحة مبللة نظيفة وإذا تعذر إزالته تغطي العين برفادة أو قطعة شاش وأطلب العون الطبي.

٥٠

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

الإسعافات الأولية

الحروق المباشرة من مصدر حرارى:

١. أرقد المصاب على الأرض ولا تسمح بملامسة الجزء المحروق للأرض وأسكب الماء البارد على الحرق وضع قطع ثلج حتى يزول الألم وعالج الحرق بحمض البكريك.
٢. إزالة الخواتم والساعات والأحزمة والملابس الضيقة قبل أن تتورم وانزع الملابس المبللة بعد أن تبرد ولا تنزع أى شيء ملتصق بالحرق.
٣. غط المنطقة المصابة بضمادة معقمة ولا تفقأ النفطات ولا تنزع الجلد السائب ولا تعبث بالمنطقة المصابة ولا تضع غسولاً أو مراهم أو مواد دهنية على الإصابة.

٥١

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

الإسعافات الأولية

الحروق الكيميائية فى العين:

١. لا تفرك عين المصاب وضع الجزء المصاب تحت ماء بارد يجرى بلطف وأعمل على حماية العين السليمة.
٢. ضمد العين برقة بواسطة رفادة للعين وأنقل المصاب للمستشفى.

حروق الفم والحلق:

- يعطي المصاب جرعات قليلة من الماء البارد على فترات متكررة وتنزع أية ملابس ضيقة حول الرقبة والصدر وينقل المصاب إلى المستشفى.

٥٢

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

الإسعافات الأولية

حروق الكهرباء:

- ضع ضمادة معقمة وثبتها برباط ولا تفقأ النفطات ولا تنزع الجلد السائب ولا تضع غسولاً أو مرهم أو مواد دهنية فوق الإصابة.

احتراق الملابس:

١. يمنع المصاب من الخروج إلى الهواء الطلق أو الهواء الخـــارجي ويلقـــي المصاب على الأرض وتكون الجهة المحروقة إلى أعلى.
٢. أطفأ نار المصاب بواسطة الماء أو لف المصاب بشدة بواسطة معطـــف أو ستارة أو بطانية أو سجادة من نسيج غير قابل للاشتعال (قطن – صوف).

٥٣

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

الإسعافات الأولية

التسمم:

١. يبعد المصاب عن منطقة التعرض ويستدعى الطبيب ويجرى تنفس صـــناعي فى الحال.
٢. فى حالة عدم معرفة السبب فى التسمم يعطي المصاب كمية من الماء أو اللبن أو محلول يساعد على التقيؤ.
٣. عدم إعطاء منبهات فيما عدا القهوة الدافئة.
٤. فى حالة معرفة سبب التسمم يرجع إلى بطاقات بيانـــات الســـلامة (MSDS) للمادة المسببة للتسمم.

الكسور:

عدم تحريك الشخص المصاب بكسور فى العظام أو الرأس لعدم مضاعفة الكسر ،واستدعاء الطبيب.

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

الإسعافات الأولية

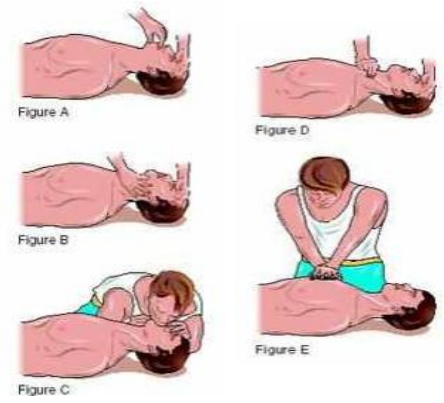
الصدمات:

١. يمدد المصاب فى حالة اضطجاع مع خفض الرأس عن مستوى الجسم وتدفئة الجسم إذا كان بارداً ورفع ساق المصاب إذا لم يكن بها كسور.
٢. عند حدوث ارتفاع فى درجة حرارة المصاب تخفض بواسطة قطعة قماش مبللة بماء بارد.
٣. المحافظة على التهوية وفتح النوافذ وفى حالة عدم وجود جروح تدلك أطراف المصاب فى اتجاه القلب لتنشيط الدورة الدموية.
٤. يعطي المصاب مادة منبهة وإذا كان فاقداً للوعي يمكن تنبيهه عن طريق استنشاق الأمونيا.
٥. تجري عملية تنفس صناعى إذا لزم الأمر

٥٥

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

الإسعافات الأولية



طرق التعامل مع الاختناق والصدمات

٥٦

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE
نظام إدارة الأمن والسلامـــة فى المعمل
دليل إدارة الأمن والسلامة:
• يشتمل على قواعد وتوجيهات جيدة للتعامل مع الأخطار المعملية.
• يشتمل الدليل على السياسات العامة والتوجيهات والتوصيات ومتطلبات التدريب وأجهزة الحماية المستخدمة وطرق التشغيل القياسية وتحديد مسئولية العاملين وإدارة المعمل والإجراءات الوقائية والتصحيحية المناسبة.
• يجب أن يتضمن الدليل توجيهات عن تداول وتخزين الكيماويات وأماكنها بالمعمل واختيار الأماكن المناسبة للمعدات والأجهزة وكذلك أماكن معدات الوقاية مثل مكان غسل الأيدى ودش الأمان ووحدة غسل العيون وبطانيات الحريق وطفايات الحريق وأجهزة التنفس ومكان مواد الإسعافات الأولية.
٥٧

اليوم العاشر

الجلســـة الثامنة عشر

ملخص الجلسة

الموضوع:

- **تقييم البرنامج.**

الأهداف:

- الحصول على رأى المتدربين فى البرنامج، وتقييمهم لعناصرها المختلفة.

مدة الجلسة:

- نصف ساعة.

مساعدات التدريب:

- السبورة البيضاء أو السبورة الورقية وملحقاتها.

مواد التدريب:

- نموذج تقييم البرنامج.

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

أعد هذا المستند مشروع دعم قطاع المياه و الصرف الصحي الممول من الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية
بموجب عقد رقم EPP-I-00-04-00020-00, Order No. 3 بالتعاون مع الشركة القابضة لمياه الشرب و الصرف الصحى
www.egyptwwss.org